SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

QH
7
S62A2Z
NH

ISSN 0366-2047

BOLLETTINO DELLA SOCIETÀ DEI NATURALISTI IN NAPOLI

VOLUME XC - 1981

SMITHSONIAN
DEC 5 1984
LIBRARIES

GIANNINI EDITORE
NAPOLI 1982

NORME PER LA STAMPA DI NOTE NEL BOLLETTINO DELLA SOCIETÀ

Art. 1. — La stampa delle note è subordinata all'approvazione da parte del Comitato di Redazione che è costituito dal Presidente del Consiglio direttivo, dai quattro Consiglieri e dal Redattore delle Pubblicazioni. Il Comitato di Redazione qualora lo giudichi necessario ha facoltà di chiedere il parere consultivo di altri, anche non soci.

Art. 2. — I testi delle note devono essere consegnati al Redattore, dattiloscritti in duplice copia, nella stessa tornata o assemblea in cui vengono comunicati. Per gli allegati (Figure, tavole, carte ecc.) si richiede la consegna, oltre che degli originali destinati alla Tipografia, di una copia eliografica di tutti i disegni a china e di una seconda serie di stampa per tutte le fotografie, con l'indicazione su ciascuna di esse della figura cui si riferisce e del simbolo (numero o lettera) che ne indica la posizione nella figura stessa. Per le diapositive a colori potrà essere fornita, in luogo di una seconda copia, una stampa a colori nel formato minimo di cm 10 × 15.

Art. 3. — Ogni anno i soci hanno diritto a 10 pagine di stampa, gratuite, o al loro equivalente, oltre a 50 estratti senza copertina. Tale diritto non è cedibile né cumulabile.

Art. 4. — Con le prime bozze, la Tipografia invierà al Redattore il preventivo di spesa per la stampa nel Bollettino e per gli estratti, questi lo comunicherà all'Autore per la parte di spesa che lo riguarda.

Art. 5. — L'Autore restituirà con le prime bozze, gli originali ed il preventivo di spesa per la stampa, sottoscritto per conferma ed accettazione, indicando il numero di estratti a pagamento desiderati, l'indirizzo a cui dovrà essere fatta la spedizione e l'intestazione della fattura relativa alle spese di stampa del periodico e degli estratti. Nel caso che l'ordine provenga da un Istituto Universitario o da altro Ente, l'ordine deve essere sottoscritto dal Direttore.

Art. 6. — Modifiche ed aggiunte apportate agli originali nel corso della correzione delle bozze (correzione d'Autore), comportano un aggravio di spesa, specialmente quando richiedono la ricomposizione di lunghi tratti del testo o spostamenti nell'impaginazione. Tali spese saranno addebitate all'Autore.

Art. 7. — Le bozze devono essere restituite al Redattore entro 15 giorni. Il ritardo comporta lo spostamento della nota relativa nell'ordine di stampa sul Bollettino; per questo motivo la numerazione delle pagine sarà provvisoria anche nelle ultime bozze e quella definitiva sarà apposta su esse a cura e sotto la responsabilità della Tipografia.

Art. 8. — A cura del Redattore, in calce ad ogni lavoro sarà indicata la data di accettazione da parte della Rivista.

Art. 9. — Al fine di facilitare il computo dell'estensione della composizione tipografica dei lavori è necessario che il testo venga presentato dattiloscritto in cartelle di 25 righe, ciascuna con 60 battute.

Art. 10. — L'Autore indicherà in calce al dattiloscritto l'Istituto o l'Ente presso cui il lavoro è stato compiuto e l'eventuale Ente finanziatore della stampa e delle ricerche.

Art. 11. — Le note saranno accompagnate da due riassunti, da cui si possa ricavare chiaramente parte sostanziale del lavoro. Uno dei due riassunti sarà in italiano e l'altro preferibilmente in inglese.

Art. 12. — Vengono ammesse alla pubblicazione sul Bollettino anche Note d'Autori non soci, purché presentate da due soci e preventivamente sottoposte per l'approvazione al Comitato di Redazione. La stampa di tali Note sarà a totale carico degli Autori.

Art. 13. — I caratteri disponibili per la stampa sono i seguenti: maiuscolo ═══ maiuscoletto ═══, corsivo ———, tondo; in corpo 10 e corpo 8. L'Autore potrà avanzare proposte mediante le sottolineature convenzionali prima riportate. La scelta definitiva dei caratteri è di competenza del Redattore.

ISSN 0366 - 2047

BOLLETTINO DELLA SOCIETÀ DEI NATURALISTI IN NAPOLI

VOLUME XC - 1981

GIANNINI EDITORE
NAPOLI 1982

SOCIETÀ DEI NATURALISTI IN NAPOLI
VIA MEZZOCANNONE, 8

CONSIGLIO DIRETTIVO
BIENNIO 1981-82

Prof. Pio Vittozzi - Presidente
Prof. Aldo Napoletano - Vice-Presidente
Prof. Teresa de Cunzo - Segretario
Dott. Gerardo Gustavo - Vice-Segretario
Dott. Angiolo Pierantoni - Tesoriere
Prof. Pietro Battaglini - Bibliotecario
Dott. Giorgio Matteucig - Redattore delle pubblicazioni
Prof. Antonio Ariani - Consigliere
Prof. Glauco Bonardi - Consigliere
Prof. Giuseppe Caputo - Consigliere
Prof. Arturo Palombi - Consigliere

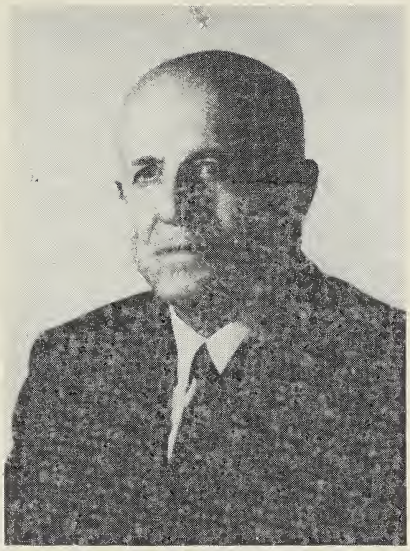
Hanno contribuito alla stampa di questo volume:

La Presidenza del Consiglio dei Ministri - Ente Nazionale Cellulosa e Carta
Il Ministero per i beni culturali ed ambientali
La Regione Campania
L'Università di Napoli

COMITATO DI REDAZIONE DELLE PUBBLICAZIONI

È costituito dal Presidente, dal Redattore delle pubblicazioni e dai quattro Consiglieri, ma si avvale, quando lo ritiene più opportuno, della consulenza scientifica di particolari competenti italiani o stranieri.

In particolare a questo numero hanno collaborato: Virgilio Botte, Romualdo Caputo, Massimo Civita, Annamaria Cita, Baldassarre de Lerma, Sebastiano Genovese, Vincenzo Leone, Massimo Libonati, Angiola Maccagno, Danilo Mainardi, Donato Matassino, Arturo Palombi, Gaetano Vincenzo Pelagalli, Alfredo Paoletti, Italo Sgrosso, Sergio Tazioli, Enrico Vannini.



IN MEMORIA DI GIUSEPPE IMBÒ

Non è compito agevole commemorare Giuseppe Imbò, Socio Benemerito di questa Società, per averne fatto parte per oltre un cinquantennio.

Fu nel bollettino di questa Società che egli pubblicò nel 1925 il suo primo lavoro scientifico, nel quale indagò sulle cause delle variazioni degli spettri di assorbimento e della conducibilità elettrica delle soluzioni di cloruro di cobalto, al variare della temperatura e della concentrazione; al Bollettino di questa Società affidò molte altre ricerche sue o in collaborazione coi suoi discepoli, non escluso chi vi parla; di questa Società fu Presidente dal 1964 al 1966.

Non potevo quindi sottrarmi a questo dovere, quale attuale indegno Presidente, io che ero stato accanto a Giuseppe Imbò ininterrottamente, fino alla sua morte, a partire dal 1942, quando, sotto la sua guida, preparai la mia tesi di laurea in uno dei campi di ricerca da lui coltivati con passione: la radiazione solare.

Erano quelli i tempi in cui cominciai a conoscere l'Uomo, che anteponeva gli Istituti da lui diretti anche ai suoi interessi ed affetti personali; e

lo aiutai a mettere in salvo, nei sotterranei di San Marcellino, libri ed apparecchi dell'Istituto, per preservarli dalla furia degli eventi bellici. E fu allora, come poi a distanza di tempo mi confessò, che egli, giudicando, contro i miei meriti, molto favorevolmente il mio lavoro di tesi, scoprendo in me lati del carattere che egli giudicava positivamente, decise di scegliermi come suo collaboratore.

Non mi disse nulla subito, tanto più che io, appena laureato, dovetti immediatamente ripartire per Bolzano, dove prestavo servizio militare e dove fui fatto prigioniero dai Tedeschi in quel famoso, ormai lontano, otto settembre 1943. Ma, ritornato in Italia, dopo 25 mesi di durissima prigionia nei tristemente famosi «lager» tedeschi, quando lo andai a salutare, mi disse di aver tenuto libero per me il posto di Aiuto all'Osservatorio Vesuviano.

Giuseppe Imbò nacque a Procida (Napoli) il 6 dicembre 1899, si laureò in Fisica presso l'Università di Napoli nel 1923. Fu Assistente presso l'Istituto di Fisica Terrestre nel 1923 e poi presso l'osservatorio Vesuviano dal 1923 al 1925. Geofisico dell'Ufficio Centrale di Meteorologia e Geofisica, prestò servizio prima presso l'Osservatorio Geofisico di Ischia dal 1925 al 1927, poi dal 1927 al 1934 presso l'Osservatorio Geofisico di Catania, di cui divenne Direttore dal 1928. Nel 1932 conseguì la Libera Docenza in Geofisica e nel 1934, a soli 35 anni, risultò secondo della terna nel concorso alla Cattedra di Vulcanologia presso l'Università di Catania con direzione dell'Osservatorio Etneo. Nello stesso anno, vincitore del relativo concorso, passò all'Osservatorio Vesuviano quale Conservatore. Nel 1935 fu proposto per la direzione dell'Osservatorio Vesuviano, che ottenne per incarico unitamente a quella dell'Istituto di Fisica Terrestre dell'Università di Napoli, diventandone poi titolare per concorso a partire dal 1936. Ha conservato le due direzioni, dell'Istituto di Fisica Terrestre e dell'Osservatorio Vesuviano fino a tutto il 1970, cioè fino a quando è stato collocato fuori ruolo.

Fu socio corrispondente dell'Accademia Nazionale dei Lincei dal 1956 e dell'Accademia Gioenia di Catania, socio nazionale ordinario dell'Accademia di Scienze Fisiche e Matematiche di Napoli, segretario generale dell'Accademia Pontaniana, socio benemerito e Presidente di questa nostra Società dei Naturalisti, come ho già accennato, Presidente dell'Associazione Geofisica Italiana della quale era stato uno dei fondatori, medaglia d'oro dei benemeriti della Scuola, della Cultura e dell'Arte. Il suo cuore cessò di battere a Napoli il 19 novembre 1980.

Fu vulcanologo di fama internazionale e dominò il campo della Geofisica Italiana per oltre un trentennio dal 1936 al 1970, quando in tutta Italia

le cattedre di Geofisica erano soltanto due e poi soltanot tre: Genova, tenuta dal Prof. Mario Bassolasco, Roma, tenuta dal Prof. Enrico Medi e Napoli; il primo concorso a cattedra di Fisica Terrestre dopo quello del 1936 vinto da Imbò, fu quello del 1970, bandito dall'Università de L'Aquila quando Imbò andava fuori ruolo.

La produzione scientifica di Giuseppe Imbò consta di circa 160 note e memorie, oltre a numerosi articoli e recensioni critiche. Essa verte principalmente, con contributi teorico-applicativi, su vari aspetti della fisica del vulcanismo (sismica, caratteristiche fisiche dei magmi, dinamica vulcanica, meccanismi eruttivi...) ma tratta anche molti altri problemi di fisica terrestre (ottica atmosferica, sismologia, radiazione solare, radioattività...) ed ancora di storia, sia generica nel campo della fisica terrestre, sia specifica in relazione alla vulcanologia.

In linea di massima si può dire che egli aveva sempre di mira i vulcani in genere ed il Vesuvio in particolare ed in ogni sua ricerca, in definitiva, tranne poche eccezioni, si finiva sempre per indovinare un particolare interesse vulcanologico.

La sua consorte Anna Imbò, da lui teneramente amata, e sulla quale, in assenza di figliuoli, aveva concentrato tutto il suo affetto, soleva ripetere che due erano stati i grandi amori di Giuseppe Imbò: la moglie ed il Vesuvio.

Entrando un po' più in particolari e cominciando dalla vulcanologia in senso stretto, dirò che in uno dei suoi primi lavori (1924), nel fare la recensione di un volume di Roberto Almagià sulla frane in Italia, trasse spunto per occuparsi in perticolare delle frane vesuviane. Più tardi studiò a fondo l'eruzione etnea del 2-20 novembre 1928 e approfondì i sistemi eruttivi etnei. Poco dopo s'interessa di Stromboli e pubblica sul Bollettino Vulcanologico una nota sul parossismo di questo vulcano del settembre 1930 e qualche anno più tardi altra nota sull'attività dello Stromboli successiva al detto parossismo. Ritorna poi all'Etna e sin da allora (1930) si pone il problema di una eventuale previsione delle eruzioni studiando le variazioni cicliche nella successione dei periodi di riposo etnei e seguendo, con occhio vigile e spirito critico di indagine, le manifestazioni eruttive e sismiche del vulcano siciliano dal novembre 1928 a tutto il 1933. Da questo momento e con qualche interruzione per rivolgere ancora la sua attenzione alle caratteristiche eruttive dello Stromboli e ad alcune eruzioni etnee, si dedicò totalmente al Vesuvio. Individuò e seguì tipi particolari di agitazione microsismica vesuviana, in particolare quelle che chiamò armonica e spasmodica, mettendole in stretta relazione con le osservazioni alla

bocca del vulcano e risalendo alle cause di detti moti microsismici, e studiò inoltre le variazioni dell'inclinazione del suolo all'Osservatorio Vesuviano, mettendole in relazione con l'attività del Vesuvio.

Un merito particolare va attribuito a Giuseppe Imbò per la dedizione completa con la quale studiò in tutti i più minuti particolari l'eruzione vesuviana del 1944. Sprezzante del pericolo, si trasferì con la consorte all'Osservatorio Vesuviano e di persona seguì da vicino tutte le fasi dell'eruzione. Erano tempi in cui c'era, per gli eventi bellici, la più assoluta carenza di personale e unici suoi collaboratori furono la moglie che, laureata in matematica, era stata assistente del prof. Caccioppoli, ed il custode.

Il Vesuvio per la sua relativamente agevole accessibilità è stato definito «vulcano da laboratorio» e Giuseppe Imbò concepiva l'Osservatorio Vesuviano come il laboratorio ideale nel quale, man mano che poté disporre di un più nutrito stuolo di collaboratori, il vulcano potesse essere seguito, servendosi di tutti i mezzi che la geofisica metteva a disposizione.

Non a caso per legge era stabilito che il titolare (allora uno solo) della Cattedra di Fisica Terrestre nell'Università di Napoli fosse di diritto il direttore dell'Osservatorio Vesuviano. E i ricercatori dell'osservatorio Vesuviano venivano formati dal Maestro nell'Istituto di Fisica Terrestre.

Se oggi Napoli si impone all'attenzione nazionale ed internazionale nel campo della geofisica e della vulcanologia, con un folto gruppo di professori ordinari e prossimi associati e ricercatori, se ha potuto chiedere un dottorato di ricerca in geofisica e vulcanologia, lo deve a Giuseppe Imbò, che cominciò da zero con un unico assistente.

Giuseppe Imbò fu un amministratore dei fondi ricevuti dallo Stato, di una parsimonia inaudita in tutti i campi che non fossero quelli dei libri ed apparecchi scientifici e fu precursore di molte idee moderne circa la collaborazione tra l'Istituto di Fisica Terrestre e l'Osservatorio Vesuviano. L'Osservatorio in genere ha sempre potuto disporre di maggiori fondi, ma c'è stato un momento in cui ne ha difettato: ebbene Imbò ottenne dall'allora Rettore dell'Università di Napoli, prof. Pontieri, un'assegnazione straordinaria per l'Istituto di Fisica Terrestre, che utilizzò per acquistare due variometri magnetici, che furono ovviamente inventariati all'Istituto, ma furono adoperati all'Osservatorio Vesuviano.

Nel 1967, quando si volle celebrare in modo degno il 125° anniversario dell'istituzione dell'Osservatorio Vesuviano, fu tenuto a Napoli per l'occasione il Convegno Annuale dell'Associazione Geofisica Italiana, di cui Imbò era il presidente e chi vi parla il segretario.

Fu in quella occasione inaugurata una serie di nuove opere, nuovi padiglioni per misure particolari, nuove stazioni avanzate più prossime al vulcano e quattro bunker in cemento armato distribuiti intorno al Gran Cono vesuviano, muniti di sismografi.

Sin da quell'epoca l'Osservatorio Vesuviano era dotato delle apparecchiature più moderne e sofisticate per poter seguire nel modo migliore l'attività del Vesuvio.

Oltre ai vecchi sismografi Wiekert, Alfani e Vicentini, fu dotato di un sismografo «Osaka»; di apparecchi per la misura della radiazione solare diretta con sostegno equatoriale, per seguire automaticamente il sole nel suo moto apparente, della radiazione solare diffusa e di quella globale, con relativi particolari registratori «Spedomax».

Un padiglione nel giardino dell'Osservatorio era dedicato alle misure assolute del campo magnetico terrestre ed era fornito di complesso strumentale «Sokisha»; altro padiglione era dedicato alle misure dell'elettricità atmosferica; un terzo padiglione era adibito alla graviclinometria e dotato di coppia di pendoli orizzontali «Melchior». La stazione avanzata sul Colle Margherita disponeva di accelerometro, gravimetro, apparato anemografico, registratore di scariche atmosferiche e microbarografi. La stazione avanzata sul Colle Umberto custodiva gli apparati registratori dei sismografi «Osaka» in funzione nei quattro bunker di cui ho fatto cenno sopra, un registratore di correnti telluriche e un sismografo «Benioff».

Nato fisico, Giuseppe Imbò apportò notevoli contributi originali alla Fisica del Vulcanismo. Oggi abbiamo a Napoli un discepolo di Imbò, il collega Giuseppe Luongo, che è ordinario di Fisica del Vulcanismo.

Studiò la nube vesuviana mettendola in relazione con la polarizzazione della luce nell'atmosfera; per la prima volta evidenziò tipi particolari di registrazioni sismiche in stretta relazione con fenomeni vulcanici in genere e vesuviani in particolare; studiò le temperature delle fumarole vesuviane; misurò la velocità dei nuclei gassosi esplosivi vesuviani. Un gruppo nutrito di lavori è dedicato alle proprietà fisiche dei magmi e specialmente alla viscosità, alla conduttività termica ed alla tensione magmatica. Per la prima, attraverso l'esame delle curve di raffreddamento delle lave, viene individuato un punto di flesso, a cui corrisponde una temperatura critica, cui Imbò dà il nome di «temperatura di irrigidimento», che risulta pressoché costante per la lava della stessa origine nonché della medesima età. Detta temperatura divide due campi termici nei quali non sono eguali le velocità di raffreddamento e precisamente: per temperature minori di quelle di irrigidimento, la velocità è maggiore. Ciò viene spiegato

da Imbò nel senso che il coefficiente di viscosità del prodotto esaminato raggiungerebbe valori tanto elevati da impedire il prolungarsi del fenomeno cristallogenetico e pertanto la velocità di raffreddamento cresce per cessazione della somministrazione delle calorie di cristallizzazione.

Particolare attenzione rivolse pure alle oscillazioni della colonna magmatica nel condotto vesuviano, che pose in stretta relazione con l'agitazione microsismica armonica di cui si è fatto cenno. Acuto ed attento osservatore, mise inoltre in evidenza oscillazioni a periodo semidiurno lunare nell'attività eruttiva vesuviana ed oscillazioni a periodo di $1^h,5$ nell'andamento dell'attività parossistica vesuviana del marzo 1944, già rilevata attraverso osservazioni clinografiche e mareografiche e confermata in base ad indagini sulle variazioni dell'agitazione microsismica, che accompagnavano le contemporanee variazioni dell'attività eruttiva.

Anche attraverso la gravimetria Imbò cercò di seguire l'attività vesuviana a scopo di previsione delle eruzioni vulcaniche ponendo in relazione le variazioni dell'accelerazione di gravità rilevata al gravimento con l'altezza della colonna magmatica nel condotto e con le sue oscillazioni di marea.

A proposito di un tentativo di previsione, assume particolare importanza uno studio dal titolo: «Il dinamico riposo del Vesuvio», pubblicato nel 1957 negli «Annali dell'Osservatorio Vesuviano».

Attraverso lo studio attento dell'andamento nella successione delle durate dei corrispondenti periodi eruttivi e di riposo, Imbò rileva l'esistenza di una relazione di tipo esponenziale tra gli uni e gli altri giustificata in base a considerazioni fisiche. Deduce così la durata minima, media e massima relativamente al periodo di riposo che allora attraversava il Vesuvio dopo il violento parossismo del marzo 1944 e che tuttora dura. Egli inoltre elenca e descrive le ricerche dirette (al cratere) e indirette (all'Osservatorio vesuviano) che si andavano compiendo nel corso della fase attraversata dal vulcano, per concludere che le osservazioni lasciavano rilevare una permanente attività magmatica, onde l'indovinato titolo di «Il dinamico riposo del Vesuvio». Il fatto che secondo questa legge empirica individuata sulla base dei dati storici a partire dal 1652, il Vesuvio avrebbe dovuto ormai riprendere la sua attività sin dal 1962, se da un lato dimostra quanto sia difficile una previsione certa, nei riguardi anche di un singolo vulcano, attentamente ed intensamente seguito e studiato, dall'altro nulla toglie ai meriti di Giuseppe Imbò che si è sempre sforzato di strappare i suoi segreti alle viscere della terra e di indicare agli studiosi le mille e mille vie attraverso le quali può essere affrontato il problema.

La prima volta che conobbi, ancora studente, Giuseppe Imbò, fu nel suo studio, mentre era intento all'osservazione di un sismogramma al microscopio. Sì egli aveva grande passione per la sismologia come mezzo d'indagine dell'interno della Terra; ma principalmente egli se ne servì sempre in funzione della vulcanologia ed il primo lavoro che egli suggerì a chi vi parla fu l'analisi attenta, attraverso i sismogrammi, del periodo di riposo dopo l'eruzione del 1906, e cioè dal 1913 al 1944, per mettere in relazione le registrazioni sismiche con le osservazioni dirette al cratere da lui effettuate in quel periodo.

Così, sempre alla luce delle prospettate finalità, egli analizzò i dati sismici relativi alla fase esplosiva dello Stromboli del settembre 1930, studiò i terremoti etnei in genere ed in particolare quelli della regione orientale etnea, si servì della sismologia per le sue ricerche sulla distribuzione delle formazioni geologiche nel basamento dell'Etna, analizzò le registrazioni sismiche delle esplosioni vesuviane, studiò a fondo la sottostruttura flegreo-vesuviana ed in particolare la successione e gli spessori delle formazioni geologiche nel basamento del Somma-Vesuvio servendosi dei tempi di percorso delle onde sismiche.

Ma se questi cui ho accennato sono i filoni principali delle ricerche di Giuseppe Imbò, non mancano in lui altri interessi nel campo della geofisica.

Va ricordato il suo metodo per rappresentare le variazioni dell'intensità della radiazione solare in funzione degli spessori atmosferici attraversati dai raggi e, nello stesso campo della radiazione solare, la determinazione di una formula empirica che permette il calcolo delle percentuali di assorbimento complessivo da parte del vapore acqueo fino ad uno spessore di 8 cm di acqua ottenuta dalla completa condensazione del vapore attraversato.

Degne di nota sono pure alcune ricerche di elettricità atmosferica sulle densità ioniche all'Osservatorio Vesuviano, messe a confronto con quelle nel fondo del cratere; sulla ionizzazione dell'aria a Lacco Ameno (Isola d'Ischia) e sulla misura della mobilità dei piccoli ioni atmosferici.

Un settore di ricerca cui giustamente Imbò dette notevole impulso fu quello delle misure di radioattività delle acque, delle lave e in genere delle rocce.

Già personalmente aveva eseguito numerose misure di radioattività delle acque nelle due zone costiere dell'Isola d'Ischia, Cetaro nel versante occidentale e Lacco Ameno in quello nord-occidentale, discutendo e giustificando le differenze tra i due gruppi di sorgenti e l'andamento delle misure per ciascun gruppo.

Intraprese poi insieme al collega Lorenzo Casertano una serie di ricerche sulla radioattività delle rocce col metodo fotografico con lastre nucleari che all'epoca era uno dei più progrediti per le particelle α. Inoltre, in collaborazione col collega Francesco Saverio Gaeta, si occupò della determinazione dell'età della crosta terrestre coi metodi di Holmes e Jeffreys.

Grande appoggio dette infine ad un filone di ricerca introdotto nell'Istituto di Fisica Terrestre di Napoli da chi vi parla e costituito dalla datazione delle rocce, e in particolare delle lave, mediante spettrometria gamma ed alfa. Si iniziò con un monocanale, per passare via via ad apparecchiature sempre più sofisticate ed automatiche che potevano utilizzare un numero sempre maggiore di canali. Il laboratorio, che fu dotato anche di spettrometri di massa e, successivamente, di numerose altre apparecchiature dal collega Gasparini, che tuttora magistralmente si occupa di geocronologia insieme ai suoi collaboratori, è oggi uno dei più moderni ed attrezzati esistenti nel mondo.

Numerose sono anche le biografie, tra le quali ricorderò quelle di Padre Alfani sismologo, di Alessandro Malladra, predecessore di Imbò nella direzione dell'Osservatorio Vesuviano, di Giovan Battista Rizzo, suo Maestro e predecessore alla cattedra di Fisica Terrestre, di Macedonio Melloni, primo direttore dell'Osservatorio Vesuviano, di Francesco Stella Starrabba, mineralogista-petrografo discepolo di De Lorenzo e di Zambonini, di Antonino Lo Surdo, direttore dell'Istituto Nazionale di Geofisica, di Monsignor Luigi D'Aquino, apprezzato cultore di fisica e docente a Napoli di fisica superiore, di Francesco Signore, conservatore dell'Osservatorio Vesuviano e segretario dell'Associazione vulcanologica dell'Unione Geodetica e Geofisica Internazionale.

Tenace assertore dell'importanza delle osservazioni di routine in un osservatorio scientifico vulcanologico o geofisico più in generale, non disdegnò egli stesso di pubblicare raccolte accurate e sistematiche di dati o brevi notizie sull'attività del Vesuvio o di riferire sulle osservazioni altimetriche e termiche in relazione alla discesa sul fondo craterico vesuviano insieme ai suoi più stretti collaboratori, nel 1948.

Tra le numerose opere di divulgazione vanno ricordate le voci «vulcanologia», «Etna» e «Vesuvio» nella II appendice dell'Enciclopedia Treccani e la collaborazione al volume «L'Italia Fisica» della collana «Conosci l'Italia» del Touring Club Italiano con un'interessante sintesi sui «Fenomeni endogeni in Italia».

Non trascurò la didattica: egli faceva precedere il suo corso da alcune lezioni affidate a chi vi parla sulle applicazioni della matematica alla Fisica Terrestre e su tutti quegli argomenti che non è facile per gli studenti reperire su un unico testo (Interpolazione, analisi armonica, calcolo delle probabilità, teoria degli errori, metodo dei minimi quadrati, triangolo astronomico, ecc.), ma che sono molto utili per le applicazioni alla geofisica. Pubblicò inoltre vari volumi di dispense scritti con cura e precisione; il primo in ordine di tempo è uno strumento assai utile per chi voglia approfondire la sismologia teorica e sperimentale; esso raccoglie le lezioni tenute per i corsi di laurea in Fisica e in Matematica, quando ancora non esisteva il corso di laurea in Scienze Geologiche. Per quest'ultimo corso di laurea scrisse «Lezioni di Vulcanologia» e «Appunti dalle lezioni di Fisica Terrestre». Scrisse pure «Appunti dalle lezioni di radiazione solare», tenute presso l'Istituto di Fisica dell'atmosfera del Consiglio Nazionale delle Ricerche e «Appunti sulla Fisica dell'aria, dell'acqua e del suolo» per il corso da lui tenuto presso la Scuola di specializzazione in Igiene della Facoltà di Medicina e Chirurgia.

Nel settembre 1978, Imbò quasi ottantenne, era ancora pieno di entusiasmo e partecipò, in rappresentanza del Presidente dell'Accademia dei Lincei, ad un convegno-mostra sulla interazione tra biologia ed energia solare e geotermica, svoltosi sull'altopiano del Laceno, organizzato dalla Società Editrice degli Investiganti (SEDI) e presieduto dal Prof. Amedeo Ascione, Libero Docente di Patologia speciale medica e di Clinica medica.

Il Prof. Ascione è stato assai cortese nel mettermi a conoscenza di questo particolare e di farmi tenere il manoscritto autografo della relazione introduttiva tenuta da Imbò.

Come mi scrive il Collega Ascione, Imbò, nonostante gli anni, fu «l'animatore del prestigioso evento» ed, esaltato dallo spettacolo stupendo dell'altopiano del Laceno, e del tema del Convegno, ritornò indietro nel tempo, ricordando i suoi contributi scientifici ai problemi dell'ottica atmosferica, della radiazione solare e dell'energia endogena, di cui tanto si era occupato nei suoi giovani anni, e concluse inviando un certo qual messaggio, destinato prevalentemente ai giovani, alla Scienza ed alla Tecnologia, messaggio che la Società degli Investiganti, organizzatrice del Convegno, fece proprio.

E fu un messaggio di grande fiducia nel progresso scientifico e tecnologico.

«So già - egli dice - dell'esistenza di uno stuolo di ricercatori dediti allo studio dell'impiego dell'energia solare, in particolare nel campo biolo-

gico. Le difficoltà da superare sono spesso ingenti, ma la mia esperienza semisecolare mi autorizza ad assicurare che i ritrovati tecnici moderni, se idoneamente ideati ed utilizzati, sono in grado di consentire il raggiungimento delle mete prefissate».

Negli ultimi giorni della sua vita, Giuseppe Imbò, infaticabile, attendeva con cura alla stesura del suo ultimo lavoro. Era una storia del Vesuvio, rimasta incompiuta, ma che, sulla scorta dei suoi numerosi e precisi appunti, sarà, a cura del prof. Lorenzo Casertano, completata e pubblicata postuma in suo onore dall'Accademia Pontaniana che lo ebbe suo diligente Segretario Generale. A Giuseppe Imbò piaceva la storia scientifica perchè egli, che era lo specchio della precisione e della meticolosità, non voleva che i posteri leggessero cose inesatte sul passato. Così di lui ricordiamo «L'Osservatorio Vesuviano e la sua attività nel primo secolo di vita», «L'Osservatorio Vesuviano e le sue vicende durante il periodo bellico (1940-1945)», e con Casertano e Bonasia «Documenti inediti sull'attività vesuviana tra il 1903 ed il 1906».

Questo suo attaccamento alla verità storica lo costrinse qualche volta a scrivere, suo malgrado, per contestare le affermazioni - a suo parere inesatte - anche quando si trattava di suoi amici d'infanzia e conterranei come il compianto professore Antonio Parascandola. E così si esprime lo stesso Imbò: «Con grande piacere ho visto risorgere la collezione di 'Notizie vesuviane' (sul bollettino della Società dei Naturalisti) curata oggi dal prof. Parascandola la quale, con la esposizione di osservazioni dell'autore, eseguite per lo più in occasione di escursioni al cratere, avrebbe lo scopo di dare il personale contributo nella redazione della cronistoria sull'attività del nostro vulcano».

«Ma farei un torto alla Società (dei Naturalisti) di cui mi onoro far parte ed allo stesso autore, mio caro amico sin dall'infanzia, se io, per correttezza scientifica, per il dovere impostomi dalla mia carica, non cercassi di evitare che, sotto la parvenza di indiscutibili conclusioni, si difondessero e si perpetuassero interpretazioni dei fenomeni in netto disaccordo con dirette osservazioni».

Fin quì Imbò, ma di che si trattava?

Parascandola aveva parlato di una fratturazione (diretta a N 12°E) del Gran Cono vesuviano in occasione dell'eruzione del 1944 con una bocca effusiva a m. 210 di distanza dall'orlo craterico vecchio ed a circa quota 1031 m, forse troppo fiducioso in alcune notizie attinte dalle guide vesuviane e forse «come inevitabile conseguenza di una tacita ammissione» (come lo giustifica lo stesso Imbò) «che un periodo eruttivo vesuviano, analogamente a quanto si era verificato in antecedenza, a partire dal 1700, dovesse concludersi con una eruzione laterale».

In una nota ricca di minuti particolari pubblicata nel Bollettino di questa Società, dopo una serie di acute ed attente considerazioni ed osservazioni, Imbò riesce a dimostrare che tale bocca laterale non si era mai aperta e che l'eruzione del 1944 fu terminale. È così conclude: «Viene così giustificata pienamente l'introduzione nella nomenclatura vesuviana, accanto ai due tipi indicati dal Mercalli: 'tipo 1760' (cioè periodo che si chiude con eruzione eccentrica) e 'tipo 1906' (cioè periodo che si chiude con una eruzione laterale), di una nuova categoria di eruzioni di chiusura da me indicate come 'tipo 1944' corrispondente perciò ad una eruzione di chiusura di periodo con manifestazioni effusivo-esplosive esclusivamente terminali».

Giuseppe Imbò era quello che oggi si definisce un dittatore, ma al tempo stesso un timido. Chi come me gli è stato sempre vicino, sa bene però che ammetteva il dialogo: chiedeva ed ascoltava il parere, anche se diametralmente opposto al suo, ma difficilmente però se ne convinceva. Cominciava invece da quel momento una continua esercitazione dialettica per convincere l'interlocutore della bontà della propria tesi. Solo forse a distanza di molto tempo e quando a volte gli eventi gli avevano dato torto, riprendeva il discorso e faceva capire di aver mutato la sua opinione.

Si potrebbe pensare da quanto detto che egli fosse stato un «barone della cattedra» e che si fosse assicurato privilegi per sé e per i suoi collaboratori: niente di tutto questo. La sua timidezza, la sua riservatezza, il senso della specchiata onestà, il non voler venire mai a compromessi di nessun genere, fecero in modo che gli ultimi anni della sua vita fossero abbastanza tormentati e che gli ultimi suoi scritti fossero prevalentemente polemici.

Molti avrebbero voluto il suo appoggio e la sua collaborazione, ma egli non li concedeva facilmente, se non alle persone che veramente stimava dal punto di vista morale e culturale. Cominciò allora la lotta contro Giuseppe Imbò e la sua parabola discendente.

Per tradizione la segreteria dell'Associazione Vulcanologica dell'Unione Geodetica e Geofisica Internazionale era stata sempre affidata all'Osservatorio Vesuviano, prima con Malladra e poi con Signore. Nel congresso di Helsinky, morto Signore, questo doveroso riconoscimento fu negato a Giuseppe Imbò. Pubblicò, perché a lui affidato, il volume sui vulcani italiani, del catalogo sui vulcani attivi a cura della stessa Unione Geodetica e Geofisica Internazionale ed ebbe una serie di critiche e di rilievi in massima parte in mala fede.

Infine, per parlare solo degli episodi principali, le accuse infamanti di aver contribuito alla speculazione edilizia a Pozzuoli, all'epoca della crisi bradisismica del 1970.

Egli puntualmente si affannava, non a combattere velenosamente gli avversari, così come velenosamente era attaccato, ma usava l'arma della convinzione, della dimostrazione scientifica.

Così nel 1967, al XVI Convegno dell'Associazione Geofisica Italiana, in risposta alle critiche mosse da Giorgio Marinelli sul catalogo dei vulcani attivi d'Italia, Imbò risponde con «Alcune considerazioni sullo studio dei vulcani attivi italiani» e, quasi scusandosi, nel 1973, negli Atti dell'Accademia Pontaniana, pubblica un lavoro dal titolo: «Precisazioni impostemi da alcune ripetute ma inesatte (!) affermazioni sul fenomeno bradisismico flegreo e sulle eventuali conseguenze» e nel 1980, sempre negli Atti dell'Accademia Pontaniana, una nota dal titolo: «Ancora sulla crisi bradisismica puteolana».

Posso in tutta coscienza affermare che la dote più spiccata di Giuseppe Imbò fu l'onestà, intesa in tutti i sensi.

Egli consultò unicamente la sua coscienza e facendo appello alle sue conoscenze ed alla sua esperienza, si decise a scrivere una lettera al Prefetto della provincia di Napoli, nella quale, come mi consta personalmente, si limitò a chiedere che fossero fatte sgomberare, per motivi di prudenza, le sole abitazioni fatiscenti.

Se le autorità procedettero allo sgombero totale «ad horas», con camion militari, di tutte le abitazioni del Rione Terra, questo non fu mai chiesto o voluto da Giuseppe Imbò.

Resti dunque a buon diritto in tutti noi il ricordo del cattolico convinto e praticante, specchio vivente dell'onestà, incapace di fare un torto a chicchessia, pronto al perdono ed alla riconciliazione con tutti, che tutti accoglieva sempre col sorriso. Resti a buon diritto in tutti noi il ricordo dell'uomo che dedicò una vita allo studio diretto o indiretto dei vulcani, che visse per il Vesuvio e cessò di vivere mentre era intento a scriverne la storia.

Pio Vittozzi

Napoli, 30 ottobre 1981

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 90, 1981, pp. 15-27, figg. 2, tab. 1, tav. 1

Rapporto preliminare sui foraminiferi della carota 2V (Placers 78/2) (Sardegna sud-orientale)

Nota di Beatrice Cozzi (*)
e del socio Maria Grazia De Castro-Coppa (**)

(Tornata del 30 gennaio 1981)

Riassunto. — L'esame delle associazioni microfaunistiche, riscontrate nei sedimenti della carota 2V (Placers 78/2) prelevata a – 18,6 m sulla piattaforma continentale sarda (Sardegna sud-orientale) (tav. 235 IV NE-Capo Ferrato), ha permesso d'individuare un'associazione a foraminiferi abbastanza omogenea.

Per essa viene confermato, in via preliminare, un ambiente di sedimentazione corrispondente a quello del top della carota, con profondità inferiore ai 40 m, fondo di tipo detritico-sabbioso, con vegetazione ad alghe e/o fanerogame, con valori della temperatura e della salinità corrispondenti all'incirca a quelli normali attuali, di età probabilmente non anteriore al Versiliano.

L'occasionalità delle forme planctoniche non permette in questa sede di formulare considerazioni più approfondite di tipo climatico.

Summary. — The sediments of core 2V (Placers 78/2), picked up at – 18,6 m on the south-eastern sardinian continental shelf (tav. 235 IV NE-Capo Ferrato), yelded an almost omogeneous Foraminiferal assemblage. In this preliminary investigation a sedimentation environment of 40 m depth, a sandy-detrital type of bottom with algal and phanerogam vegetation, a temperature and salinity almost corresponding to the present time and an age probably not older than Versilian, is confirmed. It is the same of the 4 uppermost core centimeters.

The occasional finding of planktonic forms do not allows here a more detailled climatic hypotheses.

Parole-chiave: Foraminiferi bentonici, Carota, Paleoecologia, Biostratigrafia, Olocene (Versiliano), Italia (Sardegna, Capo Ferrato).

Key-words: Benthic Foraminifera, Core-cuttings, Paleoecology, Biostratigraphy, Holocene (Versilian), Italy (Sardinia, Capo Ferrato).

(*) Beatrice Cozzi ha curato la preparazione tecnica dei campioni, il picking ed ha effettuato una determinazione sommaria dei taxa; M. Grazia De Castro-Coppa ha effettuato la stesura del rapporto, compresa la documentazione iconografica e la determinazione delle specie presenti.

(**) Istituto di Paleontologia - Università di Napoli - Largo S. Marcellino 10 - 80138 Napoli.

1. Premessa

Lo studio micropaleontologico di cui vengono forniti qui alcuni dati preliminari, costituisce parte integrante di un'indagine più ampia, avente per oggetto lo studio geologico e geomorfologico di tutta la piattaforma continentale sarda. Tale indagine viene condotta dall'Unità Operativa - Istituto di Geologia di Cagliari, nell'ambito del Progetto Finalizzato C.N.R. « Oceanografia e Fondi Marini » - Sottoprogetto « Risorse Minerarie » - Tema Placers (Arca *et alii*, 1979; Lecca *et alii*, 1979; Ulzega *et alii*, 1980)[1].

2. Descrizione della carota: caratteri generali e composizione microfaunistica

La carota 2V (Placers 78/2), oggetto di questo rapporto, è stata prelevata a – 18,6 m di profondità, lungo il bordo orientale della piattaforma continentale sarda, più precisamente nel settore 1, ubicato tra Capo di Monte Santo e Capo Carbonara, al largo di Capo Ferrato (lat. 39°, 10′, 50″ N – long. 9°, 30′, 55″ E) (Arca *et alii*, 1979; Ulzega *et alii*, 1980) (tav. 235-IV NE-Capo Ferrato).

Si tratta di una carota ottenuta con il sistema a vibrazione, della lunghezza di circa 550 cm: in essa sono stati prelevati 14 campioni, a distanze variabili dal top, all'incirca nei punti in cui erano evidenti variazioni litologiche e/o ammassi organogeni (frammenti di gusci, piccoli molluschi, etc.) (fig. 1).

Il sedimento della carota è costituito, dall'alto verso il basso, per circa 210 cm, da sabbie grigie miste, fini e medie, cui si accompagnano successivamente, in misura più o meno prevalente, sabbie grossolane e ghiaie.

La componente organogena macroscopica, rilevata con una certa frequenza nei 220 cm superiori, si fa rara nei campioni più bassi per poi scomparire del tutto; essa, quando presente, è costituita per lo più da gusci di lamellibranchi interi e in frammenti.

Nei residui di lavaggio dei campioni (ottenuti mediante setacci di 140 mesh), e solo per i primi 164 cm, corrispondenti ai campioni C. 1 - C. 4, la componente organogena è abbastanza cospicua ed è costituita oltre che dai foraminiferi, da rare spicole di spugne, frammenti di briozoi, gaste-

---

[1] Contr. C.N.R. n. 80.0078788 *Responsabile*: Prof. A. Ulzega.

ropodi di piccole dimensioni (*Bittium, Rissoa, Coecum, Phasianella, Odostomia,* etc.) pteropodi (*Creseis*), lamellibranchi (*Syndesmia, Glycymeris, etc.*), ostracodi e frammenti di echinoidi. I campioni successivi, più bassi, (C. 5 - C. 14), sono invece risultati sterili all'analisi.

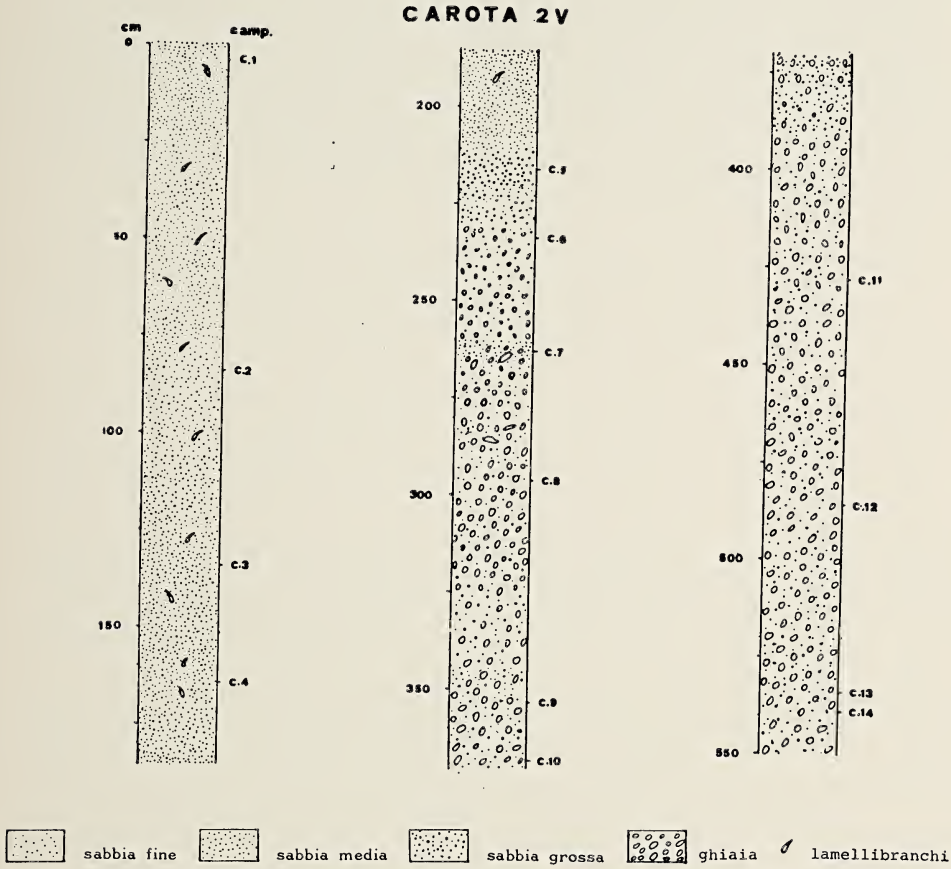


FIG. 1. — Litologia della carota 2V (Placers 78/2).

3. Osservazioni sulla microfauna

L'esame del residuo ha permesso di rilevare la presenza di un'associazione a foraminiferi ben conservata e di dimensioni normali: la Tab. I ne contiene l'elenco, in ordine sistematico, e con i valori percentuali relativi al totale dei foraminiferi presenti per ogni campione.

In essa i foraminiferi planctonici sono del tutto sporadici; infatti le nove specie individuate, sono presenti saltuariamente nei campioni, tranne *Globigerinoides ruber* (D'ORB.), e comunque in numero estremamente esiguo di individui, il che non permette alcuna deduzione di tipo climatico.

Fra i bentonici, che costituiscono la quasi totalità dei foraminiferi, i generi dei fondi fangosi e/o quelli indicatori di batimetrie superiori ai 50-100 m, come *Bolivina, Brizalina, Bulimina, Uvigerina, Cassidulina, Gyroidina,* etc. sono assenti; fanno eccezione solo alcuni esemplari appartenenti ai generi *Bolivina* e *Bulimina,* presenti solo nel primo campione, peraltro non determinabili a livello specifico, a causa del loro stato di conservazione.

Le specie dominanti, riscontrate nei campioni, sono le seguenti, elencate in ordine decrescente di abbondanza:

C. 1 *Ammonia beccarii* (LINNEO), *Rosalina globularis* D'ORBIGNY, *Gavelinopsis praegeri* (HERON ALLEN & EARLAND), *Quinqueloculina aspera* D'ORBIGNY, *Eponides frigidus granulatus* DI NAPOLI, *Cibicides lobatulus* (WALKER & JACOB), *Elphidium advenum* (CUSHMAN).

C. 2 *Rosalina globularis* D'ORBIGNY, *Cibicides lobatulus* (WALKER & IACOB), *Ammonia beccarii* (LINNEO), *Quinqueloculina aspera* D'ORBIGNY, *Nubecularia lucifuga* DEFRANCE, . *Gavelinopsis praegeri* (HERON ALLEN & EARLAND).

C. 3 *Quinqueloculina aspera* D'ORBIGNY, *Planorbulina mediterraneensis* D'ORBIGNY, *Elphidium advenum* (CUSHMAN), *Cibicides lobatulus* (WALKER & JACOB), *Ammonia beccarii* (LINNEO), *Eponides frigidus granulatus* DI NAPOLI.

C. 4 *Quinqueloculina aspera* D'ORBIGNY, *Elphidium advenum* (CUSHMAN), *Cibicicides lobatulus* (WALKER & JACOB), *Triloculina oblonga* (MONTAGUI, *Rosalina globularis* D'ORBIGNY, *Nubecularia lucifuga* DEFRANCE, *Eponides frigidus granulatus* DI NAPOLI, *Ammonia beccarii* (LINNEO).

Sono stati effettuati alcuni diagrammi (fig. 2, A-G), allo scopo di illustrare il comportamento di alcuni generi e specie indicative di diversi ambienti secondo BLANC-VERNET *et alii* (1979), e secondo i dati forniti da MURRAY (1973).

Si hanno dunque:

— Specie delle sabbie fini (*Asterigerinata mamilla* e *Astrononion sidebottomi*) (fig. 2, A);

— Specie delle sabbie più grossolane (*Ammonia beccarii*) (fig. 2, B);

— Miliolidi a guscio agglutinante (*Quinqueloculina agglutinans* e *Quinqueloculina aspera*), indicanti fondi a debole idrodinamismo (fig. 2, C);

— Miliolidi a guscio porcellanaceo (*Quinqueloculina* spp. e *Triloculina* spp.) (fig. 2, D). Questi generi sembrano preferire fondi sabbiosi, sabbioso-detritici o con Posidonie, non superiori ai 40 m, con salinità normale;

— Specie epifite preferenzialmente su fanerogame (*Posidonia oceanica*) e cioè *Nubecularia lucifuga* e *Cibicides* spp. (fig. 2, E);

— Specie epifite indifferentemente sia su popolazioni algali (*Caulerpa* sp.) sia su popolamenti a Fanerogame (*Cymodocea, Posidonia*), come *Rosalina* spp. e *Planorbulina mediterraneensis* (fig. 2, F);

— Specie caratteristiche del piano circalitorale (*Gavelinopsis praegeri*) (fig. 2, G).

Appare evidente da tali diagrammi, che prevalgono le specie di sabbie più grossolane come *A. beccarii* e *le Miliolidae*. Tra quest'ultime assumono un certo rilievo, nei campioni più bassi della carota, le specie a guscio agglutinante quali *Q. agglutinans* e *Q. aspera*, che preferiscono le zone a debole idrodinamismo (Blanc-Vernet *et alii*, 1979).

È ugualmente ben rappresentato il gruppo dei foraminiferi epititi (fig. E-F). Dal confronto dei loro valori percentuali, si osserva però una certa differenza di comportamento: infatti, mentre *N. lucifuga* e *Cibicides* spp., epifite preferenziali sulle Posidonie (Blanc-Vernet *et alii*, 1979, tab. I, p. 177), aumentano nei campioni più bassi, *Rosalina* spp. e *P. mediterraneensis*, che vivono indifferentemente su alghe e su fanerogame, diminuiscono negli stessi campioni.

La frequenza, infine, relativamente alta, (fig. 2, G) di *G. praegeri*, peraltro solo nel primo campione, non sembra comunque contrastare le caratteristiche globali dell'associazione.

4. Conclusioni

Da quanto prima detto, le associazioni nel loro complesso, si presentano abbastanza omogenee.

Essc sembrano avere i caratteri di una fauna costiera abbastanza specializzata. Vi si riscontrano infatti molte specie di *Quinqueloculina*, fra cui in particolare fra quelle a guscio arenaceo, *Q. aspera*, percentuali discrete di *A. beccarii*, *E. frigidus granulatus*, etc., molte specie epifite come *C. lobatulus*, *P. mediterraneensis*, *Rosalina* spp., etc., indicanti l'esistenza di popolamenti ad alghe e/o a Posidonie: sono invece del tutto assenti gli arenacei.

Questi caratteri permettono di confrontare le associazioni con quelle rinvenute da MONCHARMONT-ZEI (1964) nel Golfo di Pozzuoli, a profondità comprese tra i 5 e i 40 m, temperature al fondo tra i 15,1 °C ed i 16,7 °C e salinità tra il 37,29 ‰. ed il 37,71 ‰.

L'Autore vi riscontrò infatti, fra l'altro, molte specie di *Quinqueloculina,* fra cui quelle a guscio costato o con guscio arenaceo, alte percentuali sia delle forme epifite (*C. lobatulus,* etc.) sia di *A. mamilla, E. frigidus granulatus, A. beccarii,* etc., assenza o scarsezza delle specie arenacee, e definì tale associazione come appartenente alla « Zona a sedimentazione detritico-sabbiosa ».

Pur con le limitazioni dovute al numero non elevato dei campioni con foraminiferi, e in via del tutto preliminare, sembra comunque non azzardato prospettare che le associazioni esaminate rispecchiano un ambiente di sedimentazione, corrispondente a quello del top della carota, non troppo profondo (inferiore ai 40 m), con fondo di tipo detritico-sabbioso, con presenza di alghe e di Posidonie, e con valori pressoché simili a quelli normali attuali sia della temperatura che della salinità.

L'occasionale presenza delle specie planctoniche non permette di fornire considerazioni sul tipo di clima, purtuttavia l'assenza pressoché totale delle forme di clima freddo ed il tipo di associazione nel suo complesso, indurrebbe ad attribuire, in prima ipotesi, ai sedimenti studiati, un'età non anteriore al Versiliano.

▶

FIG. 2. — Diagrammi illustranti il comportamento di alcuni generi e specie più significative:

A - Specie delle sabbie fini (*A. mamilla* e *A. sidebottomi*);

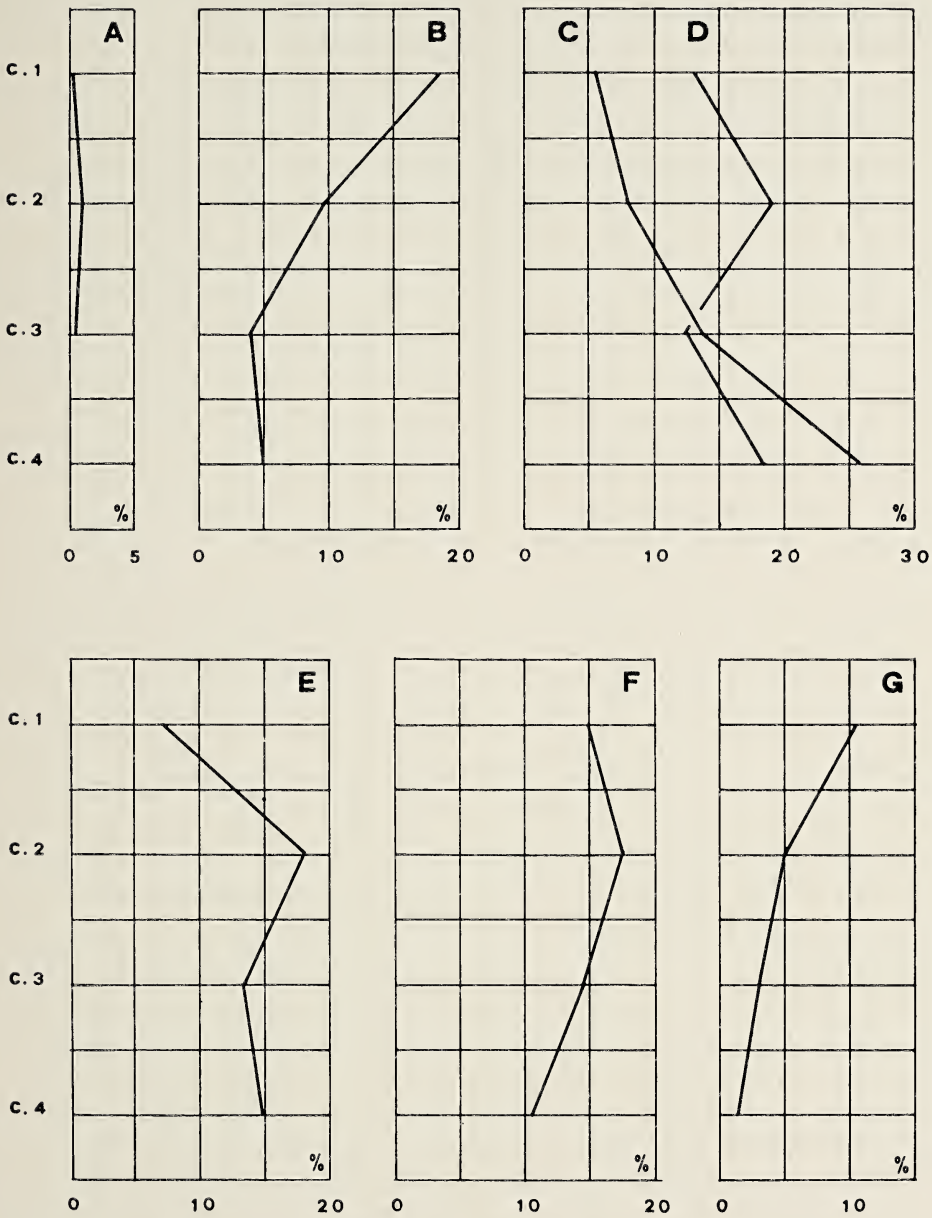
B - Specie delle sabbie più grossolane (*A. beccarii*);

C - Miliolidi a guscio agglutinante (*Q. agglutinans* e *Q. aspera*);

D - Miliolidi a guscio porcellanaceo (*Quinqueloculina* spp. e *Triloculina* spp.);

E - Specie epifite preferenziali su fanerogame (*N. lucifuga* e *Cibicides* spp.);

F - Specie epifite sia su alghe che su fanerogame (*Rosalina* spp. e *P. mediterraneensis*);



G - Specie caratteristiche del piano circalitorale (*G. praegeri*).
Sulle ascisse dei diagrammi sono stati riportati i valori percentuali delle specie rispetto al totale del benthos; sulle ordinate i campioni.

TABELLA I

In tabella vengono riportate tutte le specie rinvenute, elencate secondo l'ordine sistematico; ognuna con il proprio valore percentuale, riferito al totale dei foraminiferi, per ogni campione; con X vengono indicati i valori percentuali inferiori allo 0,5. Vengono inoltre riportate le profondità di raccolta del campione esaminato, espresse in cm, e riferite al top della carota.

SPECIE	CAMPIONI	C. 1	C. 2	C. 3	C. 4
	DISTANZA DAL TOP in cm	4	84	134	164
Nubecularia lucifuga DEFRANCE		0,5	6,5	3	6
Spiroloculina depressa D'ORB.				0,5	
Spiroloculina grata (TERQUEM)				0,5	0,5
Spiroloculina sp.		X	1		
Quinqueloculina agglutinans D'ORB.			X		1
Quinqueloculina aspera D'ORB.		5,5	8	13,5	24,5
Quinqueloculina bosciana D'ORB.				1,5	
Quinqueloculina jugosa CUSHMAN		2	1,5		
Quinqueloculina lamarckiana D'ORB.		0,5	2		1
Quinqueloculina seminulum (L.)		0,5	X		
Quinqueloculina stelligera SCHLUMB.		0,5	0,5	2	3
Quinqueloculina vulgaris D'ORB.		1			0,5
Quinqueloculina aff. *bidentata* D'ORB.				1	0,5
Quinqueloculina aff. *candeiana* D'ORB.				0,5	
Quinqueloculina aff. *intricata* TERQUEM					0,5
Quinqueloculina sp. 1		1	2,5	2	
Quinqueloculina sp. 2					5
Pyrgo lucernula (SCHWAGER)			X		
Triloculina oblonga (MONT.)		4	3,5	7,5	7,5
Triloculina trigonula (LAMARCK)		1,5	3	3	
Triloculina sp. 1		0,5			
Triloculina sp. 2		1,5	6		
Triloculina sp. 3		X			
Miliolinella circularis (BORN.)			0,5		
Miliolinella parva (MANGIN)			0,5		
Miliolinella sublineata (BRADY)			X		
Miliolinella subrotunda (MONTAGU)		0,5	0,5	0,5	
Articulina pacifica CUSH.				1	1,5
Miliolidae		6	4	5	3
Dentalina cf. *communis* (D'ORB.)					0,5
Lagena semistriata WILL.		X			

Segue: TABELLA I

In tabella vengono riportate tutte le specie rinvenute, elencate secondo l'ordine sistematico; ognuna con il proprio valore percentuale, riferito al totale dei foraminiferi, per ogni campione; con X vengono indicati i valori percentuali inferiori allo 0,5. Vengono inoltre riportate le profondità di raccolta del campione esaminato, espresse in cm, e riferite al top della carota.

SPECIE	CAMPIONI	C. 1	C. 2	C. 3	C. 4
	DISTANZA DAL TOP in cm	4	84	134	164
Polymorphina compressa D'ORB.			X		
Globulina gibba D'ORB.		0,5	0,5	0,5	0,5
Globulina sp.		0,5	X		
Guttulina sp.			X		
Fissurina orbignyana SEG.		0,5			
Bolivina sp.		X			
Bulimina sp.		X			
Discorbis araucana (D'ORB.)					0,5
Discorbis sp.		0,5			
Epistominella sp.			X		
Gavelinopsis praegeri (H. A e E.)		10,5	5	3	1,5
Neoconorbina floridensis (CUSH.)				0,5	
Neoconorbina terquemi (RZEHAK)			0,17		
Neoconorbina sp.			0,5		
Rosalina bradyi CUSH.			0,5	2	1,5
Rosalina floridana (CUSH.)		X			
Rosalina globularis D'ORB.		14	14,5	3	6
Rosalina sp.		0,5	1,5		
Cancris auriculus (FICHTEL *e* MOLL)		X	X		
Discorbidae		1		0,5	0,5
Asterigerinata mamilla (WILL.)		0,5		0,5	
Spirillina vivipara EHRENB.		X		0,5	
Ammonia beccarii (LINNEO)		18,5	9,5	4	5
Ammonia tepida (CUSH.)					0,5
Elphidium aculeatum SILVESTRI		0,5			
Elphidium advenum (CUSH.)		5,5	3	8	9
Elphidium crispum (LINNEO)		0,5	0,5	0,5	1,5
Elphidium macellum (F. e M.)		2	2	2,5	1
Elphidium sp.					0,5
Cribrononion incertum (WILL.)			0,5	3	
Cribrononion sp. 1			0,5	0,5	

Segue: TABELLA I

In tabella vengono riportate tutte le specie rinvenute, elencate secondo l'ordine sistematico; ognuna con il proprio valore percentuale, riferito al totale dei foraminiferi, per ogni campione; con X vengono indicati i valori percentuali inferiori allo 0,5. Vengono inoltre riportate le profondità di raccolta del campione esaminato, espresse in cm, e riferite al top della carota.

SPECIE	CAMPIONI	C. 1	C. 2	C. 3	C. 4
	DISTANZA DAL TOP in cm	4	84	134	164
Cribrononion sp. 2					1,5
Protelphidium granosum (D'ORB.)		0,5	X		
Globorotalia inflata (D'ORB.)			X		
Globorotalia truncatulinoides (D'ORB.)			X		
Globigerina bulloides D'ORB.		X		X	
Globigerina falconensis BLOW		X			
Globigerina pachyderma EHRENB.			X		
Globigerinoides ruber (D'ORB.)		X	X	X	X
Globigerinoides trilobus (REUSS)			X		
Orbulina universa D'ORB.					X
Globigerinita aff. *glutinata* (EGGER)				X	
Eponides frigidus granulatus DI NAPOLI		7,5	2,5	4	5
Eponides sp.		2			
Cibicides lobatulus (W. e J.)		6,5	11,5	8	8,5
Cibicides pseudoungerianus (CUSH.)				2,5	
Cibicides sp.					0,5
Planorbulina mediterraneensis D'ORB.		0,5	1	9,5	3
Nonion asterizans (F. e M.)		1			
Nonion sp. 1			X		
Nonion sp. 2		0,5	0,5		0,5
Astrononion sidebottomi CUSH. e EDW.		0,5	1		
Anomalina sp.					0,5
Hanzawaia rhodiensis (TERQ.)		0,5	0,5	1,5	
Melonis barleeanum (D'ORB.)		1	X	0,5	
Indeterminati		2		0,5	

BIBLIOGRAFIA

ARCA S., CARBONI S., CHERCHI A., FAIS S., FERRARA C., LECCA L., LEONE F. & ULZEGA A., 1979 - *Dati preliminari sullo studio della piattaforma continentale della Sardegna meridionale per la ricerca dei placers.* C.N.R. Prog. Fin. Oceanog. Fondi Marini, pp. 1-10, 7 figg.

BLANC-VERNET L., CLAIREFOND P. & ORSOLINI P., 1979 - *Les foraminifères.* In « *La mer Pelagiènne. Etude des organismes.* ». Geol. Med., Ann. Univ. Prov., **6**, n. 1, pp. 171-209, 10 figg., 4 tabb., 7 tavv., Aix-en-Provence.

IACCARINO S., 1967 - *Ricerche sui foraminiferi contenuti in sei carote prelevate nel Mar Ligure (La Spezia).* Boll. Soc. Geol. It., **86**, fasc. I, pp. 59-88, 9 figg., 8 tabb., Roma.

LE CALVEZ J. & Y., 1958 - *Repartition des forminiféres dans la baie de Villefranche. Miliolidae.* Ann. Inst. Ocean., **35**, pp. 159-234, 2 figg., 14 tavv.

LECCA L., LENAZ R., LEONE F., ROSSI U. & ULZEGA A., 1979 - *La piattaforma continentale della Sardegna sud-orientale: indicazioni metodologiche e primi risultati.* C.N.R. Prog. Fin. Oceanog. Fondi Marini, pp. 1-10, 7 figg.

LOEBLICH A. R. & TAPPAN H. in MOORE C., 1964 - *Treatise on invertebrate paleontology. Part. C. Protista 2. Chiefly « Thecamoebians » and Foraminiferida.* **1-2**, pp. 1-900, 653 figg., Lawrence.

MONCHARMONT-ZEI M., 1964 - *Studio ecologico sui foraminiferi del Golfo di Pozzuoli (Napoli).* Pubbl. Staz. Zool. Napoli, 34, pp. 160-184, 8 figg., 2 tabb., Napoli.

MURRAY J. W., 1973 - *Distribution and ecology of living benthic foraminiferids.* pp. 1-274, 103 figg., 5 tabb., Londra.

PERES J. M. & PICARD J., 1964 - *Manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée.* Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume, Bull. n. 31, fasc. 47, pp. 1-137, 8 figg.

ULZEGA A., CARBONI S., COPPA DE CASTRO M. G., CRISTINI A., FAIS S., FERRARA C., LECCA L. & LEONE F., 1980 - *Indagini geologiche sulla piattaforma continentale sarda per la ricerca dei placers.* Atti Conv. Plac. Mar., Prog. Fin. Oceanog. Fondi Marini, 1 fig., Trieste (in stampa).

WRIGHT R., 1978 - *Neogene paleobathymetry of the Mediterranean based on benthic foraminifers from DSDP Leg 42 A.* Init. Rep. DSDP Proj., **42**, part I, pp. 837-846, 7 figg., Washington.

TAVOLA 1

FIG. 1. — *Triloculina oblonga* (MONT.). *Carota*: 2V/C. 1. (circa 80 x).

FIG. 2. — *Quinqueloculina stelligera* SCHLUMB. *Carota*: 2V/C. 4. (circa 80 x).

FIG. 3. — *Quinqueloculina jugosa* CUSHM. *Carota*: 2V/C. 4. (circa 67 x).

FIG. 4. — *Articulina pacifica* CUSHM. *Carota*: 2V/C. 4. (circa 80 x).

FIG. 5. — *Quinqueloculina aspera* D'ORB. *Carota*: 2V/C. 4. (circa 67 x).

FIG. 6. — *Epomides* sp. *Carota*: 2V/C. 1. (circa 80 x).

FIG. 7. — *Eponides frigidus granulatus*. DI NAP. *Carota*: 2V/C. 1. (circa 120 x).

FIG. 8. — *Cribrononion* sp. 2. *Carota*: 2V/C. 2. (circa 80 x).

FIG. 9. — *Quinqueloculina agglutinans* D'ORB. *Carota*: 2V/C. 4. (circa 67 x).

FIG. 10. — *Elphidium advenum* (CUSHM.). *Carota*: 2V/C. 1. (circa 80 x).

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 90, 1981, pp. 29-36, figg. 3

Su una rara malformazione cranio-facciale nella specie suina

Nota del socio MARIANO NICOTINA (*) e di GIUSEPPE PAINO (**) e GAETANO SCALA (**)

(Tornata del 30 gennaio 1981)

Riassunto. - Si descrive il caso di un feto suino malformato che presenta un insieme di anomalie che riguardano il neurocranio e lo splancnocranio. La caratteristica esteriore più evidente è la presenza di un peduncolo, con attacco sulla regione frontale, a forma di proboscide il quale è percorso centralmente da un canalicolo stretto all'apice e più ampio verso la base, in cui è stato possibile evidenziare istologicamente alcune strutture tipiche delle cavità nasali. Gli aspetti più interessanti riguardano la anomala differenziazione del prosencefalo, con mancata formazione dei due emisferi cerebrali (ciclocefalia). Nel complesso si osserva un ridotto sviluppo dell'intera massa encefalica (microcefalia) con notevole aumento del liquido cefalorachidiano esterno (idrocefalia).

I due globi oculari risultano fusi ed allogati in un'unica cavità orbitaria.

Summary. - A swine fetus is described with synophthalmous cyclocephalus having a median frontal proboscis and demonstrating other anomalies of the splanchnocranium. Internally the frontal proboscis presents some structures typical of the nasal cavities such as tract of respiratory mucosa with evidence of the pseudocavernous plexus in the lamina propria. Some of the facial bones demonstrate irregular conformations and such a high degree of disordered disposition that they are not identifiable.

In the encephalon the reduced development of all structures is noted with lack of the normal doubling into the telencephalic hemispheres and a considerable internal and external accumulation of the CSF.

INTRODUZIONE

Le malformazioni congenite nell'uomo e nelle varie specie di animali domestici, in questi ultimi anni sono state oggetto di particolare interesse e

(*) Istituto di Entomologia Zoologia - Facoltà di Agraria di Portici.
(**) Istituto di Anatomia sistematica e comparata - Facoltà di Medicina Veterinaria.

numerosi ricercatori si sono interessati al loro studio nell'intento di individuarne la patogenesi onde cercare di prevenire la loro comparsa. A tale scopo le ricerche in argomento sono state rivolte principalmente ad indagare su cause e meccanismi capaci di interferire sulla normale evoluzione di una o più strutture. Rivestono altresì considerevole importanza le numerose descrizioni morfologiche di reperti teratologici attualmente a disposizione in letteratura, in quanto non fini a se stesse ma di aiuto per la giusta interpretazione dei meccanismi anzidetti.

In una nostra precedente indagine avente il semplice scopo di descrivere brevemente le principali mostruosità degli animali domestici esistenti nei Musei e negli Istituti scientifici della Campania, abbiamo avuto modo di constatare che tra le anomalie più frequenti e nello stesso tempo più eclatanti vi sono quelle che interessano la testa. Per questo motivo abbiamo ritenuto opportuno descrivere un mostro appartenente alla specie suina che tra le altre deformità presenta una caratteristica e lunga protuberanza a forma di proboscide che prende attacco subito sopra l'unica cavità orbitaria contenente due globi oculari fusi.

In tema di anomalie della testa la letteratura offre le descrizioni di molteplici casi che vanno dalle forme più comuni alle cosiddette sindromi, cioè anomalie associate che interessano oltre la testa, sia nello scheletro che nel suo contenuto, anche gli arti (più comunemente le estremità).

I reperti segnalati, inerenti quasi esclusivamente alla specie umana, non risultano sempre facilmente identificabili nell'ambito delle classificazioni proposte da vari autori sin dal secolo scorso.

Le anomalie della testa assumono diversa morfologia e gravità in relazione al periodo in cui interviene l'insulto teratogeno diretto principalmente ad alterare la funzione degli organizzatori embrionali; infatti le più precoci risultano estremamente gravi e riguardano alterazioni delle ossa dello splancnocranio, del neurocranio e delle strutture nervose connesse. Le deformità che si instaurano più tardivamente interessano per lo più la faccia, le cavità nasali e/o la bocca, in quanto sono il risultato dell'alterata evoluzione o anomala fusione dei processi facciali.

Descrizione

Feto di maiale di 14 settimane circa, di sesso femminile che presenta evidenti anomalie alla testa, mentre il tronco e gli arti sono esteriormente normali. Nel complesso la testa ha un profilo di forma sferica in quanto il primo segno evidente è il difettoso sviluppo del caratteristico grugno che

conferisce alla specie suina un aspetto inconfondibile. I diametri della testa sono pertanto alterati mentre non si evidenziano modificazioni per quanto riguarda le suture che risultano perfettamente normali.

Della faccia e della porzione anteriore del cranio sono le anomalie che caratterizzano il soggetto in esame. Dalla regione che potrebbe essere definita *frontale*, si stacca una formazione che ricorda in tutto una proboscide di elefante, all'estremità della quale si osserva una netta depressione centrale posta trasversalmente. (fig. 1 e 2).

Subito sotto l'origine della predetta formazione si riscontra un'unica orbita di forma ellittica e di notevoli dimensioni, contenente due globi oculari fusi medialmente. Esistono due paia di palpebre anch'esse fuse medialmente ma che danno origine solo a due commessure laterali (fig. 2). Le inferiori contraggono intimi rapporti con una strana formazione a sviluppo asimmetrico che rappresenta la delimitazione superiore dell'ingresso in cavità orale. Tale struttura, ricoperta di cute, costituisce pertanto un tratto di labbro superiore.

L'estremità orale della mandibola ha una forma pressoché normale e ovviamente delimita, insieme alla struttura asimmetrica prima descritta, la rima buccale. Dalla cavità orale protrude la lingua che risulta di forma alquanto originale; infatti, essa presenta i margini laterali rialzati ed incurvati medialmente e nello stesso tempo molto ravvicinati alla base e all'estremità. Tali margini sono anche fittamente frastagliati.

Allo scalottamento è stato possibile constatare la grande facilità nel tagliare le ossa della volta cranica e ciò per il loro esile spessore determinato anche dall'aumento della quantità del liquido cefalorachidiano esterno. Tale situazione è caratteristica dell'idrocefalia esterna (fig. 2 c).

La massa encefalica appare notevolmente ridotta e solo nel tratto più anteriore mostra un cenno di divisione nei due emisferi. Quest'aspetto, unitamente ai vari atteggiamenti osservabili nella faccia, permette di classificare il feto come un soggetto ciclocefalo sinoftalmo con proboscide. Al taglio longitudinale della testa si osserva l'esistenza, nell'ambito della proboscide, di un sottile canalicolo che percorre la suddetta formazione in tutta la sua lunghezza (fig. 3). Tale canalicolo, in prossimità della radice di attacco del peduncolo sullo scheletro, si dilata alquanto in un antro a pareti anfrattuose in cui sono osservabili strutture ossee che ad un esame istologico risultano ricoperte da mucosa nasale.

Al di sotto dell'unica cavità orbitaria il labbro superiore è sostenuto da un'impalcatura ossea che rappresenta l'evoluzione anomala delle strutture del palato duro. In questa regione si riscontrano numerosi adenomeri ghiandolari dovuti al gruppo delle ghiandole buccali.

Fig. 1 – a) feto di suino malformato; b) particolare della testa. P = Proboscide; PB = Palpebre; LS = Labbro superiore; L = Lingua.

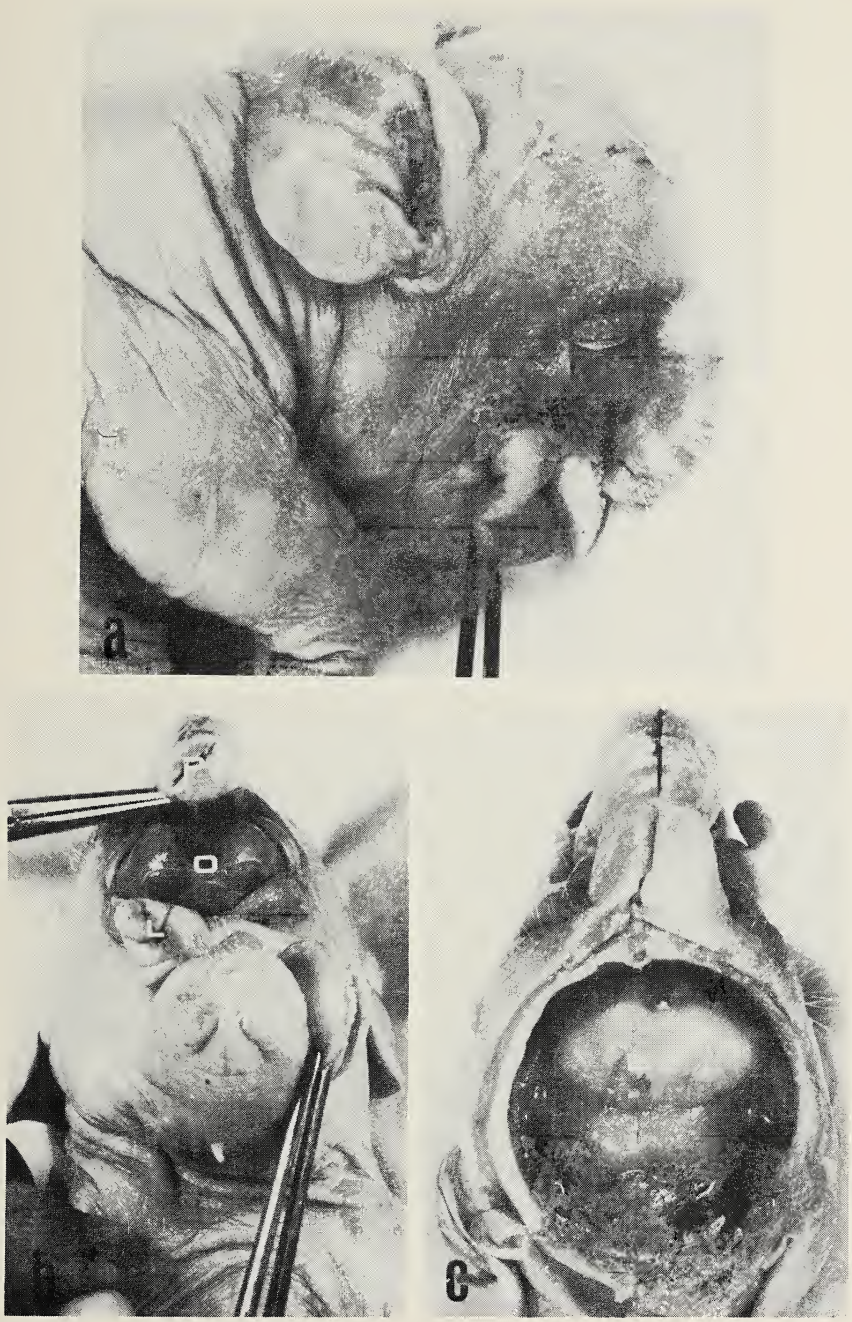


FIG. 2 - Feto di suino malformato. a) particolare della testa, vista di profilo. O = Occhio; P = Proboscide; L = Labbro superiore; M = Mandibola; E = Massa encefalica.

FIG. 3 - Feto di suino malformato. Sezione longitudinale della testa. CV = Cavità ventricolare; O = Occhio; P = Proboscide; L = Lingua; F = Faringe; E = Epiglottide.

Le strutture poste al di sotto della base cranica non sono precisamente identificabili in quanto a tale livello la loro disposizione è estremamente irregolare e complessa; si osservano, infatti, tratti ossei e strutture dentarie immerse in un ammasso di tessuto connettivo. Più ventralmente i limiti della cavità faringea sono alterati, specialmente nel tratto dorsale che risulta alquanto allungato. Abbastanza ben delimitate sono le porzioni dell'orofaringe e del laringofaringe.

Per quanto si riferisce alla cavità cranica, essa è solo in parte occupata dalle strutture nervose; infatti queste nel tratto prosencefalico, oltre a non presentare la divisione nei due emisferi, risultano limitatamente evolute e disposte intorno ad un'unica cavità ventricolare la cui volta dorsale è di spessore molto esile. Per contro hanno uno sviluppo sufficientemente regolare nei segmenti mesencefalico e rombencefalico; in quest'ultimo tratto si identifica sia il bulbo sia il cervelletto (fig. 3).

Non si evidenzia una vera struttura ipofisaria.

Conclusioni

Dalla descrizione emerge che il feto di suino da noi esaminato è un ciclocefalo sinoftalmo con proboscide cui si affiancano altre alterazioni tra cui le più evidenti sono dei tratti viscerali della faccia. In particolare per quanto riguarda la proboscide, essa presenta oltre ad una impalcatura ossea, strutture tipiche delle cavità nasali quali una canalizzazione che si apre alla sua estremità apicale, l'epitelio respiratorio della mucosa ed il plesso pseudocavernoso della lamina propria.

Al di sotto della base cranica si ha la presenza di diverse strutture disposte molto irregolarmente e non sempre identificabili, che costituiscono nell'insieme un cuneo il cui apice si porta dorsalmente verso la base della lingua.

L'aspetto più interessante, tuttavia, è quello della morfologia e della evoluzione dell'encefalo. Infatti, nel nostro caso, la mancata differenziazione del prosencefalo comporta anche il limitato sviluppo della massa encefalica (microcefalia) unitamente alla notevole ampiezza della cavità cranica, la quale risulta riempita in gran parte di liquido cefalorachidiano esterno. Non è facile stabilire se la patogenesi di tali malformazioni sia da collegarsi completamente alla ciclocefalia, dovuta ad una carenza del potere induttore della placca precordale e considerare quindi l'idrocefalia e la microcefalia come fatti secondari, oppure i diversi aspetti si sono sovrapposti partendo da cause indipendenti l'una dall'altra.

BIBLIOGRAFIA

1) Blinns W. et al. - 1959 *J. of Am. Med. Ass.* 134, 180.
2) Cinti G., Angeli F. - 1957 *Arch. De vecchi*, 26, 965.
3) Coffey V. P., Clarke N. - 1960 *J. Irish. Med. Ass.* 46, 139.
4) Duhamel B. - 1966 - *Morphogénese patologique des montruositeś aux malformation.* Masson e Cie.
5) Gallippi G. B. et al. 1971 *Folia Hered. Path.* 20, 63.
6) Grampa et al. - 1961 *Folia Hered. Path.*, 11, 61.
7) Pelagalli G. V. - 1976 *Embriologia e Teratologia.* Idelson.
8) Tridon P., Thriet M. - 1966 *Malformations associées de la tête et des extrémités.* Masson e Cie.

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 90, 1981, pp. 37-50, figg. 3, tab. 1

Studi idrogeologici sulla Piana del Dragone (Avellino) (*)

Nota del socio PIETRO CELICO (**) e di DOMENICO RUSSO (**)

(Tornata del 26 giugno 1981)

1. PREMESSA

La Cassa per il Mezzogiorno, nell'ambito delle attività del Progetto Speciale n. 29 (Ripartizione Progetti Idrici - Div. 4), ha affrontato lo studio idrogeologico della Piana del Dragone al fine di risolvere più problemi tra loro collegati: l'inquinamento, tuttora in atto, della falda che alimenta le sorgenti di Cassano Irpino e Serino; l'allagamento sistematico della Piana, nel periodo invernale; il reperimento di acque a quota alta, per gli usi irrigui della stessa Piana.

Nel corso del presente lavoro vengono resi noti i risultati degli studi condotti durante le prime indagini di carattere conoscitivo; vengono inoltre evidenziati i principali orientamenti emersi e le prospettive aperte per la soluzione dei già menzionati problemi.

2. ATTUALI CONOSCENZE IDROGEOLOGICHE

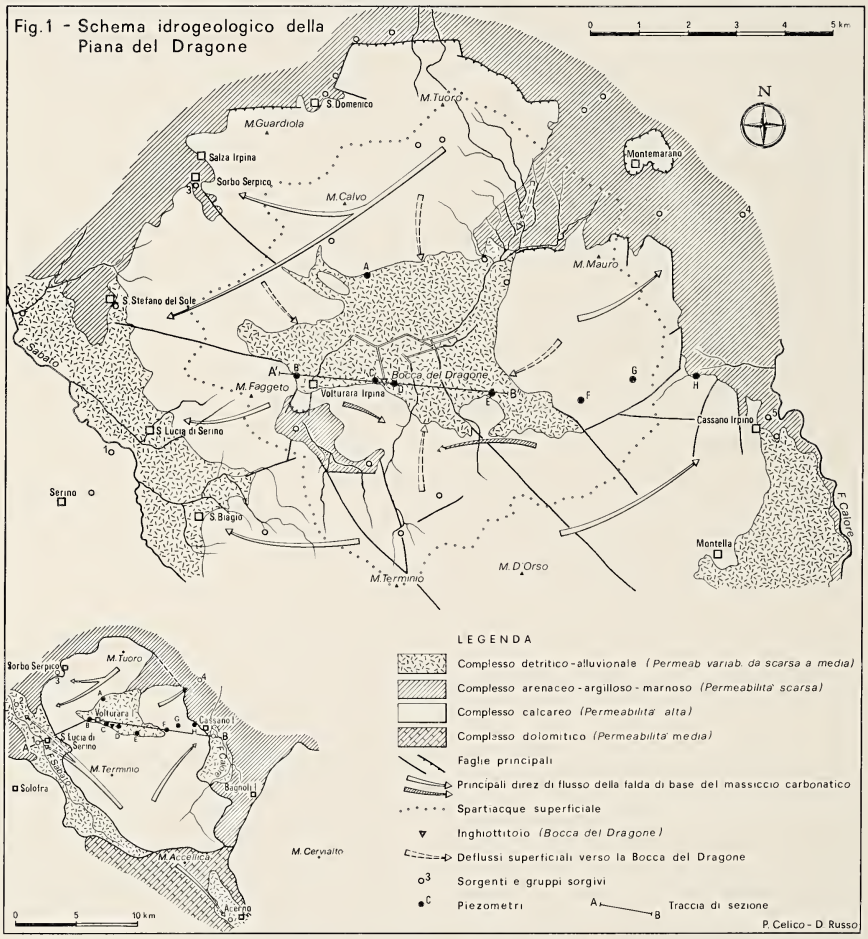
La Conca del Dragone (Fig. 1) è una delle più ampie aree a deflusso endoreico esistenti nell'Appennino carbonatico meridionale. Le sue acque di ruscellamento superficiale vengono smaltite da un unico inghiottitoio (Bocca del Dragone) posto in diretta comunicazione con la falda di base del M. Terminio, quest'ultima tributaria delle sorgenti di Cassano Irpino e Serino.

(*) Studio edito a cura della Comunità Montana Terminio-Cervialto, Montella (AV).

(**) Cassa per il Mezzogiorno (Rip. Progetti Idrici - Div. 4).

2.1. *Schema di circolazione idrica sotterranea all'interno del massiccio del Terminio-Tuoro*

Il massiccio carbonatico del M. Terminio - M. Tuoro (Fig. 1) può essere considerato un'unica unità idrogeologica in quanto, ai suoi limiti, si verificano condizioni che annullano o comunque rendono trascurabili i travasi d'acqua verso altri domini idrogeologici; all'interno, inoltre, esiste un comportamento dell'acquifero complessivamente omogeneo sia nei riguardi dell'infiltrazione che dell'accumulo e del movimento delle acque.



Detta unità è delimitata, a nord-ovest e a nord-est, da importanti faglie (Civita, 1967) che pongono a contatto il massiccio carbonatico con i terreni scarsamente permeabili delle unità Irpine e delle unità Sicilidi (complesso arenaceo-argilloso-marnoso). Il tamponamento operato sulla falda di base del massiccio dai suddetti litotipi è pressoché completo.

A sud-ovest l'unità idrogeologica è delimitata dalla faglia del fiume Sabato, lungo la quale dovrebbero essere trascurabili le perdite verso l'adiacente struttura carbonatica dei M.ti di Solofra. Basti osservare che a sud-ovest della faglia (in corrispondenza dell'abitato di Solofra) la piezometrica si mantiene più bassa di circa 140 m (CELICO, 1979) rispetto alle sorgenti Acquaro-Pelosi (n. 1; ~ 370 m s.l.m.) e che a nord-est della stessa faglia la piezometrica raggiunge quota 655 circa nei pressi di Volturara Irpina (sondaggio B in fig. 1). Esistono quindi, in corrispondenza del graben del Sabato, perdite di carico di entità considerevole che fanno escludere l'esistenza di travasi d'acqua importanti da nord-est verso sud-ovest.

A sud, infine, il limite dell'unità idrogeologica è marcato dal contatto tettonico tra la serie prevalentemente calcarea del M. Terminio e le dolomie del M. Accellica. Anche in questo caso l'andamento dello «spartiacque» sotterraneo sembra evidente. Infatti esiste una netta differenza di permeabilità tra le dolomie, che si rinvengono generalmente allo stato farinoso, ed i calcari caratterizzati dalla presenza di un fenomeno carsico molto evoluto (CIVITA, 1969).

All'interno del massiccio carbonatico (CELICO, 1978) è possibile distinguere una prima struttura (M. Tuoro) che dovrebbe alimentare le sorgenti di Sorbo Serpico e Salza Irpina (n. 3; ~ 470 m s.l.m.; ~ 0.2 mc/sec) e, solo in parte, la sorgente Urcioli (n. 2; ~ 310 m s.l.m.; ~ 1.2 mc/s). Quest'ultima infatti, unitamente alla sorgente Acquaro-Pelosi (n. 1; ~ 370 m s.l.m.; ~ 0.8 mc/s), dovrebbe trarre alimentazione pure dalla struttura del M. Terminio attraverso le alluvioni del Sabato.

Lo stesso M. Terminio drena le proprie acque anche verso le sorgenti di Cassano Irpino (Pollentina, Peschiera, Prete e Bagno della Regina; n. 5; ~ 470 m s.l.m.; ~ 3.1 mc/s) e verso la sorgente Beardo (n. 4; ~ 450 m s.l.m.; ~ 0.4 mc/s); quest'ultima, in particolare, trae alimentazione dalla parte nord-orientale della struttura e le sue acque, dopo aver attraversato le arenarie del Flysch di Castelvetere, scaturiscono nella galleria dell'ENEL [1].

Per quanto riguarda le sorgenti di Serino e Cassano è praticamente impossibile individuare, all'interno del Terminio, delle aree di alimentazione che possano essere considerate indipendenti.

Probabilmente, così come sembra dimostrare anche la quota piezometrica riscontrata lungo tutto il bordo meridionale della Piana del Dragone

[1] Il passaggio delle acque attraverso le arenarie (CELICO 1979) è stato verificato durante le ispezioni eseguite nella galleria dell'ENEL successivamente al terremoto del 23-11-1980.

(Fig. 2), esse traggono alimentazione da un unico bacino sotterraneo la cui falda perde molto carico lungo le fasce di bordo del massiccio.

In tale ipotesi, la piezometrica dovrebbe perdere meno carico dal lato di Cassano Irpino rispetto alla zona posta a sud-ovest di Volturara Irpina. In quest'ultima fascia, infatti, sono visibili importanti motivi di compressione (CIVITA, 1967; INCORONATO *et al.,* 1978); inoltre, sotto il Terminio, le dolomie triassiche dovrebbero innalzarsi fino a quota superiore a quella piezometrica. Ciò sembra spiegare perché le sorgenti di Cassano Irpino abbiano una portata molto maggiore di quelle di Serino, nonostante affiorino a quota superiore.

Tale situazione stratigrafico-strutturale sembra peraltro ripercuotersi anche sul regime delle sorgenti. Esso, infatti, è più regolare nel gruppo sorgivo di Serino rispetto a quello di Cassano (CIVITA, 1969; CELICO, 1981/a). È evidente, comunque, che alla modulazione del regime delle sorgenti di Serino debba contribuire anche l'ampio e potente materasso alluvionale che le acque di falda percorrono per giungere dal bordo del massiccio alle sorgenti.

Lo stesso assetto stratigrafico-strutturale e le condizioni di affioramento delle acque potrebbero essere anche la principale causa dei risultati delle prove di colorazione eseguite dall'inghiottitoio di Piana del Dragone il 25-7-1979 con fluorescina [2]. Infatti, il campione di carbone attivo prelevato alle sorgenti di Cassano Irpino (n. 5) in data 1-8-79 (dopo sette giorni di immersione in acqua) ha dato reazione positiva; invece alle sorgenti Acquaro-Pelosi (n. 1) i risultati sono stati sempre negativi fino all'ultimo prelievo eseguito il 21-8-79. Ciò sembra quindi avvalorare l'ipotesi delle maggiori difficoltà di deflusso esistenti verso le sorgenti di Serino; d'altro canto, però, l'altissima velocità di transito delle acque riscontrata verso Cassano sembra sia da correlare con condotti a deflusso preferenziale legati all'inghiottitoio della bocca del Dragone e non con i tempi di risposta complessivi dell'acquifero, anche se questi sono comunque abbastanza brevi.

L'esito delle prove è stato negativo anche per le sorgenti di Sorbo Serpico (n. 3). Ciò sembra indicare, unitamente al dislivello piezometrico riscontrato tra il sondaggio A ed i sondaggi B, C, D,E, (~ 45 m), che la discontinuità strutturale su cui è imposta la Piana del Dragone può essere obiettivamente considerata uno «spartiacque» sotterraneo (CELICO, 1978) tra le già menzionate strutture di M. Terminio e M. Tuoro.

[2] Le prove di colorazione sono state eseguite dal dott. F. Mangano e dalla Dott.ssa L. Monaco, nell'ambito delle indagini condotte dalla Cassa per il Mezzogiorno.

2.2. *Schema di circolazione idrica nel bacino idrografico della Piana del Dragone*

All'interno del bacino idrografico della Piana del Dragone (Fig. 1) affiorano litotipi prevalentemente calcarei ad alta permeabilità (~ 43 Kmq), depositi prevalentemente argillosi a scarsissima permeabilità e, sovrapposti a questi ultimi, depositi detritico-alluvionali e lacustri, anch'essi a scarsa permeabilità (~ 19 Kmq).

2.2.1 *Valutazione dei volumi d'acqua affluenti alla Bocca del Dragone*

In Tab. I sono riportati, in modo sintetico, i risultati di un primo bilancio di massima del Bacino del Dragone.

TABELLA I
Bilancio idrologico della Conca del Dragone

LITOTIPI AFFIORANTI	Kmq	P		E_r		$Q = P - E_r$		I_P			R_P		
		mm/a	10^6 mc/a	mm/a	10^6 mc/a	mm/a	10^6 mc/a	%	mm/a	10^6 mc/a	%	mm/a	10^6 mc/a
Depositi «impermeabili»	19	1420	27	573	11	847	16	-	-	-	100	847	16
Depositi carbonatici	43	1420	61	573	24	847	37	90	762	33	10	85	4
volume d'acqua mediamente smaltito dalla Bocca del Dragone													20

Si tratta di volumi d'acqua calcolati in modo prudenziale sulla base delle seguenti considerazioni:

— gli afflussi (P) nel bacino (quota media q = ~ 920 m s.l.m.) sono stati valutati, sulla base dei dati forniti da Civita (1969), considerando la media delle precipitazioni annuali misurate in corrispondenza dei pluviometri di Serino (q = 351 m s.l.m.; P = 1342 mm), Cassano Irpino (q = 470 m s.l.m.; P = 1292 mm) e Montemarano (q = 855 m s.l.m.; P = 1237 mm), posti ai margini dell'area considerata. Lo spessore della lama d'acqua così

calcolato (~ 1290 mm) non dovrebbe essere molto lontano dalla realtà in quanto, localmente, sembra non esistano marcate relazioni tra variazioni altimetriche e piovosità; esso è stato comunque aumentato di circa il 10% per tenere conto dell'influenza del M. Terminio (~ 1800 m s.l.m.) sul quale non esistono pluviometri.

— L'evapotraspirazione (Er) è stata calcolata, in prima approssimazione, con la formula di Turc considerando una temperatura media di 10,5°C, quale risulta dalla relazione tra altitudine (quota media del bacino = ~ 920 m s.l.m.) e temperatura trovata da Civita, (1969).

— Il deflusso globale (Q = P – Er) è risultato probabilmente sottostimato, anche perché i quantitativi d'acqua di evapotraspirazione sono stati complessivamente sovrastimati. Comunque bisogna considerare che gli errori di valutazione maggiori, come in tutte le aree calcaree con scarsa vegetazione, si ripercuotono in gran parte sui deflussi sotterranei, i quali trovano recapito fuori della piana. Non si è potuto invece valutare in modo corretto l'influenza degli allagamenti invernali sull'evaporazione, in quanto i dati attualmente disponibili sono insufficienti.

— L'infiltrazione potenziale (Ip) è stata considerata trascurabile nei depositi «impermeabili» in quanto le poche acque di infiltrazione vengono comunque restituite in modo diffuso negli alvei tributari della Bocca del Dragone.

— I deflussi superficiali (Rp) relativi agli affioramenti carbonatici sono stati cautelativamente considerati pari al 10% del deflusso globale, nell'ipotesi che solo gli eventi piovosi di maggiore intensità possano provocare fenomeni di ruscellamento.

In conclusione, sulla base delle suddette ipotesi, sono stati valutati in circa $20 \cdot 10^6$ mc/a i quantitativi d'acqua superficiale che vengono mediamente smaltiti attraverso la Bocca del Dragone. Si tratta di un volume pari al 12% della potenzialità globale delle sorgenti di Cassano Irpino e Serino (~ 5,1 mc/s in media), dove il sistema carsico sembra drenare le proprie acque.

2.2.2. *La circolazione idrica sotterranea nei pressi della Bocca del Dragone*

I sondaggi meccanici eseguiti lungo il bordo meridionale della Piana del Dragone hanno intercettato la falda a quota molto alta (~ 653 ÷ 689 m s.l.m., nel periodo di magra dell'anno 1980) in relazione a quella della stessa Piana (~ 670 m s.l.m., nei pressi dell'inghiottitoio).

Gli stessi sondaggi hanno inoltre evidenziato (Fig. 2) che proprio in corrispondenza dell'inghiottitoio esiste una zona di drenaggio preferenziale

della falda di base. Infatti in magra, e quindi in condizioni indisturbate (vedi, in fig. 2, l'andamento della piezometrica del 5-9-80), le acque convergono verso il sistema carsico collegato all'inghiottitoio, nonostante i punti di recapito preferenziale della falda si trovino in posizione opposta (sorgenti di Serino e Cassano Irpino).

Ciò, ai fini dello schema di circolazione idrica sotterranea dell'intero massiccio, può essere interpretato ammettendo che le acque drenate o immesse nella zona dell'inghiottitoio seguano, per giungere a recapito, un percorso preferenziale probabilmente irregolare che consente l'aggiramento degli ostacoli esistenti lungo il percorso più breve (paragrafo 2.1.). Detta interpretazione , anche se indirettamente, sembra essere confermata da quanto verificato nei Monti Lepini dove gran parte delle acque di falda aggira la faglia di Carpineto prima di giungere a recapito (BARTOLOMEI *et al.,* 1980).

2.2.3. *Capacità di assorbimento della Bocca del Dragone*

Che la principale causa dell'allagamento della Piana del Dragone fosse legata alla scarsa capacità di assorbimento dell'inghiottitoio era stato già ipotizzato sulla scorta dei primi risultati delle indagini (CELICO, 1979).

Detta ipotesi ha trovato ora conferma dopo le osservazioni di livello eseguite, nei piezometri e nella Piana, durante l'anno 1980 [3]. Infatti, in Fig. 3, si può innanzitutto osservare che, mentre le escursioni massime di falda misurate nei piezometri B ed E sono state molto contenute (~ 2 m), nei fori prossimi all'inghiottitoio (C e D) la piezometrica ha avuto oscillazioni dell'ordine dei 21 m tra il periodo di piena e quello di magra dell'anno 1980. Inoltre, nel periodo di svuotamento del lago e nei giorni immediatamente precedenti la comparsa dell'acqua nella Piana, le oscillazioni del livello piezometrico nei sondaggi C e D sono risultate molto veloci.

Tale comportamento, così come si può peraltro osservare in Fig. 2, prova che i sondaggi C e D si trovano ubicati nell'area interessata dal cono di assorbimento delle acque della Bocca del Dragone. Quindi, la sezione del condotto carsico comunicante con l'inghiottitoio non è sufficiente a smaltire velocemente le acque della Piana, così come non lo è la trasmissività verticale del mezzo carbonatico in quel punto.

[3] Le misure di livello sono state eseguite dal dott. Liotti, di Volturara Irpina, nell'ambito delle indagini in corso a cura della Cassa per il Mezzogiorno.

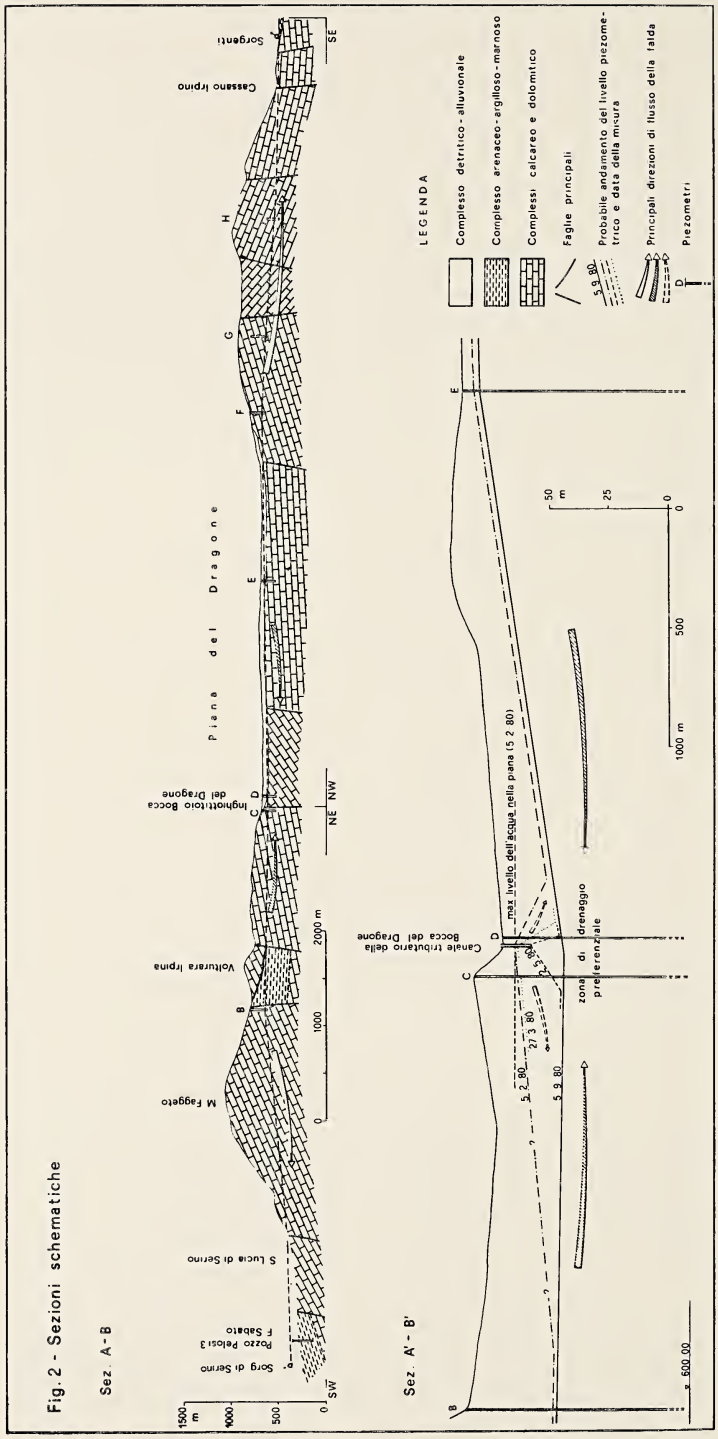


Fig. 2 - Sezioni schematiche

Sez. A - B

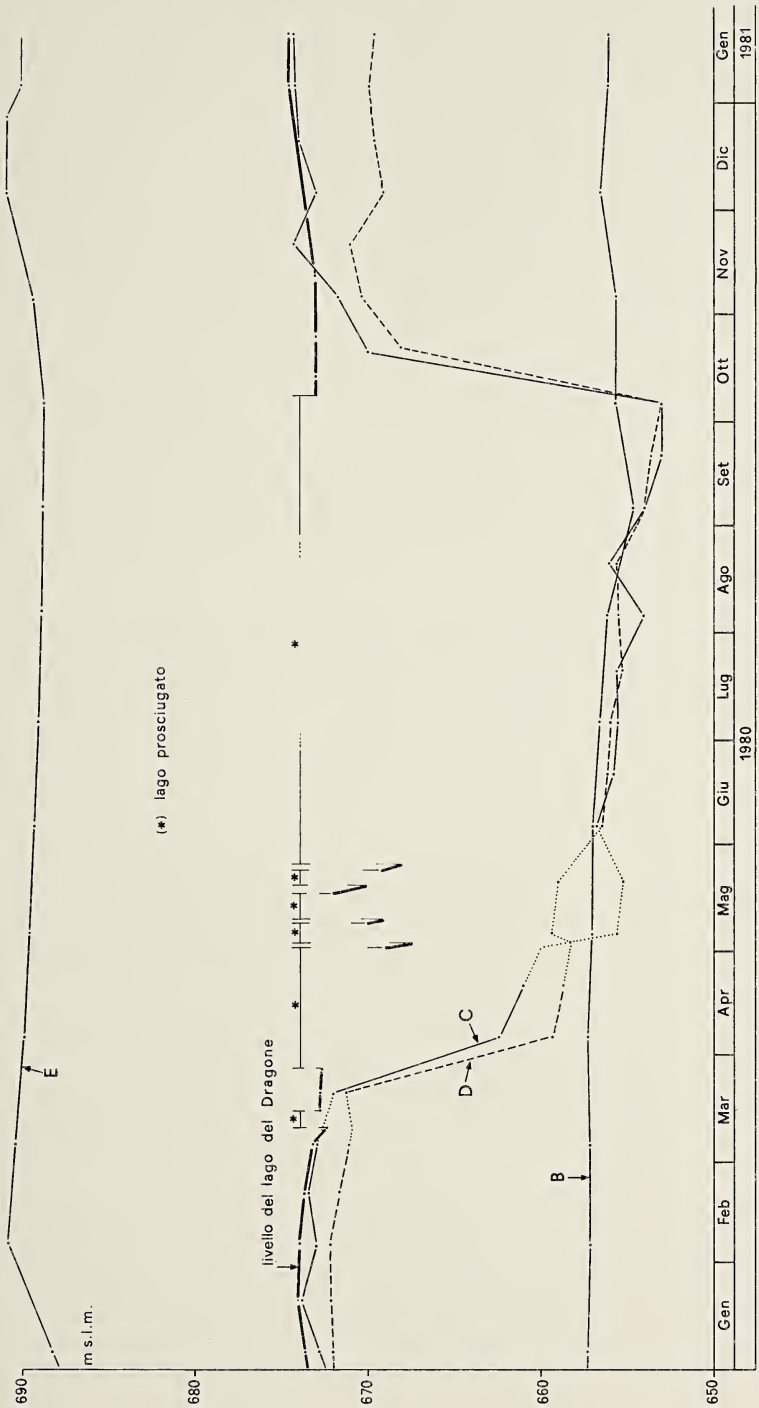


Fig. 3 - Correlazione tra i livelli di falda misurati nei piezometri ed il livello del lago del Dragone

Prima di concludere è interessante osservare che la permeabilità dell'acquifero sembra essere complessivamente maggiore ad ovest dell'inghiottitoio rispetto ad est (Fig. 2). Infatti ad oriente la superficie piezometrica presenta una maggiore pendenza, in accordo con la maggiore acclività del cono di assorbimento.

3. Possibilità di intervento per la soluzione dei problemi della Piana del Dragone

Il principale obiettivo degli studi eseguiti è stato quello di individuare le possibilità di smaltimento rapido delle acque del bacino del Dragone al fine di recuperare alcune centinaia di Ha di terreno all'agricoltura e di migliorare le condizioni igieniche della falda del Terminio, possibilmente senza incidere in modo sostanziale sull'attuale regime delle sorgenti che alimentano l'Acquedotto Pugliese, l'Acquedotto dell'Alto Calore e l'Acquedotto di Napoli.

Il chiarimento dei meccanismi che regolano l'allagamento della Piana ed il rinvenimento della falda di base del massiccio del Terminio a quota relativamente alta ha effettivamente aperto nuove prospettive per la soluzione dei suddetti problemi.

3.1. *Opere realizzabili*

Le opere da realizzare devono essere finalizzate al miglioramento delle condizioni di assorbimento dell'inghiottitoio, alla riduzione dei quantitativi d'acqua che giungono allo stesso inghiottitoio ed al rallentamento della velocità di corrivazione delle acque superficiali.

Il primo obiettivo sembra possa essere raggiunto aumentando in modo opportuno la sezione dell'attuale condotto carsico fino a raggiungere la falda, rinvenuta a breve profondita (Fig. 2). Altri «inghiottitoi artificiali» o «pozzi rovesci» di piccolo e/o grande diametro potrebbero essere realizzati lungo il bordo meridionale della Piana.

I quantitativi d'acqua che giungono all'inghiottitoio potrebbero essere ridotti e, comunque, la velocità di corrivazione delle acque potrebbe essere rallentata con la sistemazione idraulica degli alvei.

Particolare cura dovrebbe essere posta nella realizzazione delle opere di sistemazione della zona montana, dove è possibile migliorare le condizioni di infiltrazione delle acque verso la falda dei calcari. Inoltre la siste-

mazione dell'area pianeggiante [4] dovrebbe essere realizzata in modo tale da raggiungere il duplice obiettivo di allungare i tempi di corrivazione delle acque e di aumentare la capacità di invaso dei canali e delle vasche. Infine, potrà probabilmente essere realizzato un laghetto collinare nella zona del torrente Sava [5] attraverso il quale potrebbero essere sottratti ulteriori quantitativi d'acqua alla Piana e, quindi, all'inghiottitoio.

Pure da valutare è la fattibilità di eventuali canali di guardia, posti ai margini della piana, i quali potrebbero essere direttamente collegati con l'inghiottitoio principale e/o con pozzi rovesci da realizzare in zone opportunamente scelte.

3.2. *Vantaggi derivanti dalla sistemazione della Piana del Dragone*

Il miglioramento delle capacità di assorbimento della Bocca del Dragone, realizzato nei termini indicati nel precedente paragrafo 3.1, dovrebbe consentire l'eliminazione o la limitazione degli attuali allagamenti della Piana [6].

Sarebbero pertanto recuperabili all'agricoltura alcune centinaia di Ha di terreno con evidenti positive ripercussioni di carattere socio-economico.

Inoltre, tutta la Piana potrebbe essere subito irrigata sfruttando la falda del massiccio (posta a breve profondità dal piano campagna: $\sim 20 \div 25$ m), anche attraverso l'utilizzazione degli stessi «pozzi rovesci» e «inghiottitoi artificiali» necessari per lo smaltimento delle acque di ruscellamento invernali.

Considerata la distanza esistente tra il punto di captazione e le sorgenti di Serino e Cassano ($6 \div 8$ Km), l'emungimento di circa $4 \div 5 \cdot 10^6$ mc (concentrato nel periodo irriguo) dovrebbe consentire il «trasferimento», alla stagione estiva (Celico *et al.* 1980; Celico, 1981/b), di portate sorgive invernali attualmente inutilizzate. D'altro canto l'incidenza sul regime sorgivo dovrebbe essere del tutto marginale in quanto il volume indicato rappresenta il 2,5% circa della potenzialità globale della falda di base dell'intero massiccio ($\sim 180 \cdot 10^6$ mc/a); rientra, pertanto, nei limiti di approssimazione delle misure e dei bilanci idrologici.

[4] L'Ufficio del Genio Civile di Avellino, con la direzione dell'Ing. Aucone, ha realizzato un apposito progetto per conto della Comunità Montana Terminio-Cervialto.

[5] Il comune di Volturara Irpina, con la consulenza del prof. F. Ortolani, ha individuato la possibilità di realizzare un piccolo invaso lungo il corso del Torrente Sava.

[6] La necessità di risolvere detto problema è stata prospettata dalla Comunità Montana Terminio-Cervialto.

Un ulteriore vantaggio derivante dalla sistemazione del bacino del Dragone dovrebbe essere dato dalla diminuzione, certamente sensibile, del carico inquinante attualmente immesso in falda. Infatti le acque sarebbero in parte intercettate prima di giungere nella Piana dove le attività agricole e zootecniche rappresentano la principale causa di inquinamento, sia chimico che batteriologico. Le stesse acque inoltre, non ristagnando più per lunghi periodi (variabili dai 5 ai 6 mesi) nella zona maggiormente inquinata, non avrebbero più la possibilità di aumentare in modo considerevole il loro tasso di inquinamento.

4. Conclusioni

I problemi della Piana del Dragone (allagamento invernale, reperimento di acque per l'irrigazione e diminuzione del tasso di inquinamento della falda di base del M. Terminio) sono stati affrontati con uno studio preliminare finalizzato soprattutto al chiarimento dei meccanismi che regolano la circolazione idrica sotterranea nelle adiacenze della Piana ed in particolare dell'inghiottitoio.

Il principale risultato raggiunto consiste nell'avere accertato che l'allagamento invernale della zona valliva non è da mettere in relazione con l'affioramento della piezometrica del massiccio, così come ritenuto in precedenza, bensì con le scarse possibilità di assorbimento delle acque da parte dell'inghiottitoio.

Tale risultato ha permesso di ipotizzare soluzioni, al problema dell'allagamento della Piana, che consentono di non sottrarre acque alle sorgenti basali del Terminio ($\sim 20 \cdot 10^6$ mc) e di ridurne, nello stesso tempo, il carico inquinante.

Attraverso le indagini è stata inoltre accertata (a circa $20 \div 25$ m dal piano campagna, nella zona dell'inghiottitoio) l'esistenza di risorse sufficienti al soddisfacimento integrale dei fabbisogni irrigui della zona. Il loro sfruttamento potrebbe essere provvisorio, ovvero definitivo qualora l'invaso ipotizzato sul T. Sava risultasse di capacità insufficiente, non fattibile o economicamente inaccettabile.

Attualmente gli studi continuano per affinare ulteriormente le conoscenze. Comunque è già possibile individuare alcuni interventi prioritari che possono essere anticipati nel quadro di un programma ampio ed organico, anche se quest'ultimo sarà soggetto ad inevitabili aggiornamenti.

BIBLIOGRAFIA

BARTOLOMEI C., CELICO P., PECORARO A., 1980 - *Sulle possibilità di alimentazione artificiale della falda di base del massiccio carbonatico dei Monti Lepini (Lazio meridionale).* Atti 4 Conv. Intern. Acque Sott. Acireale (CT). In corso di stampa.

CASSA PER IL MEZZOGIORNO, 1978 - *Indagini preliminari conoscitive delle risorse idriche relative all'area di intervento del Progetto Speciale n. 29.* Studio inedito.

CELICO P., 1978 - *Schema idrogeologico dell'Appennino carbonatico centro-meridionale.* Mem. e Note Ist. Geol. Appl., 14, Napoli.

CELICO P., 1979 - *Considerazioni sull'idrogeologia di alcune zone dell'Italia centro meridionale alla luce dei risultati di recenti indagini geognostiche.* Mem. e Note Ist. Geol. Appl., 15, Napoli.

CELICO P., 1981/a - *Prima interpretazione degli effetti del terremoto del 23 novembre 1980 sul regime delle principali sorgenti dell'Irpinia (Campania).* Pre-print.

CELICO P., 1981/b - *Metodologia di calcolo e possibilità di utilizzazione dei principali parametri idrodinamici dell'acquifero carbonatico dei Monti Lepini (Lazio Medionale).* Pre-print.

CELICO P., BARTOLOMEI C., PECORARO A., 1980 - *I massicci carbonatici limitrofi alla Piana di Fondi (Lazio meridionale): circolazione idrica sotterranea e possibilità di utilizzazione dell'acquifero come serbatoio naturale di compenso.* Boll. Soc. Nat., 89, Napoli. In corso di stampa.

CELICO P., CIVITA M., 1976 - *Sulla tettonica del massiccio del Cervialto (Campania) e le implicazioni idrogeologiche ad essa connesse.* Boll. Soc. Nat., 85, Napoli.

CIVITA M., 1967 - *Alcune osservazioni preliminari sulla tettonica del Massiccio del Terminio-Tuoro (Irpinia).* Boll. Soc. Nat., 75, Napoli.

CIVITA M., 1969 - *Idrogeologia del massiccio del Terminio-Tuoro (Campania).* Mem. e Note Ist. Geol. Appl., 11, Napoli.

COCCO E., CRAVERO E., ORTOLANI F., PESCATORE T., RUSSO M., SGROSSO I., TORRE M., 1973 - *Les facies sedimentaires du Bassin Irpinien (Italie Meridionale).* Atti Acc. Pont., 21, Napoli.

COCCO E., CRAVERO E., ORTOLANI F., RUSSO M., TORRE M., COPPOLA L., 1974 - *Le unità irpine nell'area a Nord di Monte Marzano (Italia Meridionale).* Mem. Soc. Geol. It., 13, Roma.

CORTESE E., 1894 - *Le acque sorgive delle alte Valli dei Fiumi Sele, Calore, Sabato.* Boll. R. Com. Geol. It., 7, Roma.

D'ARGENIO B., PESCATORE T., SCANDONE P., 1972 - *Schema geologico dell'Appennino meridionale (Campania e Lucania).* Atti Acc. Naz. Lincei, 183, Roma.

INCORONATO A., NARDI G., ORTOLANI F., 1978 - *Assetto strutturale del margine nord-orientale dei Monti Picentini (Campania) e implicazioni idrogeologiche.* Atti «Semin. Int. Proc. Paleoc. e Neoc. e loro Imp. Econ. nell'It. Merid.», Napoli.

IPPOLITO F., D'ARGENIO B., PESCATORE T., SCANDONE P., 1975 - *Structural stratigrafic units and tectonic framework of Southern Apennines.* The Earth Sciences of the Libyan Arab. Republic, Tripoli.

NICOTERA P., 1959 - *Rilevamento e indagini geologiche per la captazione delle sorgenti di Sorbo Serpico* (Avellino). Mem. e note Ist. Geol. Appl., 7, Napoli.

ORTOLANI F., 1974/a - *Faglia trascorrente pliocenica nell'Appennino campano.* Boll. Soc. Geol. Ital., 93, Roma.

Ortolani F., 1974/b - *Assetto strutturale dei Monti Picentini, della Valle del Sele e del Gruppo di Monte Marzano - Monte Ogna (Appennino meridionale).* Implicazioni idrogeologiche. Boll. Soc. Geol. Ital., 94, Roma.

Pescatore T., 1965 - *Le facies di transizione nel gruppo di Monte Marzano.* Boll. Soc. Nat., 74, Napoli.

Pescatore T., Ortolani F., 1973 - *Schema tettonico dell'Appennino campano-lucano.* Boll. Soc. Geol. Ital., 92, Roma.

Pescatore T., Sgrosso I., Torre M., 1969 - *Lineamenti di tettonica e sedimentazione nel Miocene dell'Appennino campano-lucano.* Mem. Soc. Natur., suppl. boll. 78, Napoli.

Servizio Geologico d'Italia - *Carta geologica d'Italia alla scala 1 : 100.000 e relative note illustrative.* Fogli nn. 185, 186, Roma.

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 90, 1981, pp. 51-63, fig. 1, tabb. 9

Primi dati sulla biologia e sul comportamento di *Erinaceus europaeus* L. 1758 (Insectivora)

Nota dei soci GERARDO GUSTATO (*), PATRIZIA PEDATA e SILVANA DEL GAUDIO

(Tornata del 26 giugno 1981)

Riassunto. - Dall'esame della biologia, e del comportamento di *E. europaeus* L. 1758 (Insectivora) è risultato che il ciclo vitale di questo mammifero ibernante, nell'arco di 12 mesi si articola in una serie di stadi.

Le osservazioni condotte consentono di avere un quadro del comportamento di *E. europaeus* in stabulario e di delineare le suddette fasi, alla luce delle diversità di comportamento riscontrate.

Avendo rilevato quotidianamente la temperatura corporea, il ritmo respiratorio e quello cardiaco ed il peso, si sottolineano i rapporti esistenti tra questi parametri ed i diversi stadi che risultano, così, chiaramente differenziati.

Viene indicata la distribuzione mensile dei giorni trascorsi in ipotermia e la coincidenza di questo fenomeno per i diversi esemplari.

Si evidenzia, pure, la differenza nei tempi di entrata e di uscita dall'ipotermia e che in quest'ultima fase compaiono tremori: ciò testimonierebbe la presenza di termogenesi con brividi.

Summary. - The study carried on *E. europaeus* L. 1758 (Insectivora) emphatizes that in the life of this hibernating animal there are, in the year, different activity stages.

These can be discriminated looking on the behaviour, while body temperature, respiratory rhythm cardiac rate and weight values are useful to characterize too.

During the year the amount of days in hypothermia and its simultaneous evidence in two, three or four animals toghether shows that at 41°N the hedgehog anabiosys occours from october-november to march-april.

The time spent by hedgehogs for arousal from hypothermia, is three time long than for entrance in.

In the arousal from hypothermia hedgehog has shown shivering; so the A.A. hypothize that is present S.T. (shivering thermogenesis) too.

(*) Istituto e Museo di Zoologia - Napoli.

1. Introduzione e scopo della ricerca

Si forniscono alcuni dati ricavati da uno studio condotto presso l'Istituto di Zoologia dell'Università di Napoli su alcuni esemplari di *Erinaceus europaeus* L. 1758 (Insectivora).

I risultati delle osservazioni confrontati con quanto ricavato da una attenta revisione bibliografica forniscono alcuni approfondimenti sulla biologia di questa specie.

L'esame del comportamento dal punto di vista quantitativo e qualitativo, confermando alcuni dati precedenti, ha evidenziato, pure, aspetti nuovi nella etologia di questo interessante mammifero.

2. Materiale e metodi

Quattro esemplari di *Erinaceus europaeus* (3 femmine ed 1 maschio) catturati in Campania ed in Puglia sono stati tenuti sotto controllo per 16 mesi; inoltre, durante il periodo maggio 1979 - luglio 1980 se ne è osservato il comportamento dalle ore 18.00 alle ore 21.00 di ogni giorno.

I singoli animali, tenuti in uno stabulario a temperatura ambiente (T_a) erano alloggiati in 4 gabbie metalliche di mq. 0,25 distanti l'una dall'altra circa cm. 10. Le pareti laterali non consentivano agli animali alcuna comunicazione visiva.

Quotidianamente venivano rilevati su ogni animale, posto sul piatto di una bilancia fuori dalla gabbia, il Peso (P), la temperatura corporea (T_c), il ritmo respiratorio (Rr), il ritmo cardiaco (Rc).

Per misurare la T_c si è utilizzato un termometro a mercurio con scala centigrada -10 +40 che, inserito nell'animale appallottolato attraverso la regione ventrale, una volta a contatto con l'addome, veniva lasciato in loco finché la T registrata rimaneva costante per 30".

Tale metodica, pur se meno precisa nella determinazione della T come valore assoluto, è stata adottata invece di quella con microelettrodi per lasciare l'animale integro, volendo effettuare osservazioni comportamentali.

Per lo stesso motivo è stato utilizzato un fonendoscopio per il Rc, mentre il rilevamento visivo degli atti respiratori forniva il Rr.

Lo scopo era quello di ridurre al minimo il fastidio all'animale per evitarne, durante le misurazioni, il risveglio, se in ipotermia.

Ciò ha sconsigliato il rilevamento della temperatura rettale, meccanicamente impossibile, vista la posizione che l'animale assume durante la fase di ipotermia.

Per verificare se le manipolazioni determinavano risposte indesiderate durante l'ipotermia degli animali, questi, in tale stadio, venivano lasciati indisturbati alternativamente per 24 ore. Si è constatato che i rilevamenti non modificano affatto il comportamento, che risulta identico in due diversi esemplari, entrambi in ipotermia, di cui solo uno sottoposto a misurazioni.

Comunque, venivano annotati ogni giorno, i valori della T_a e di quella massima e minima nelle ultime 24 ore.

Nelle ciotole a disposizione di ciascun animale venivano quotidianamente distribuiti cibo ed acqua, anche se l'animale era in ipotermia.

Il cibo, oltre che dal latte, fornito occasionalmente al fine di valutare alcuni comportamenti, era costituito da pietanze caratterizzanti la nostra dieta: cibi cotti e conditi, oltre a verdura o frutta fresca. Ciò, dopo aver tentato, con esiti infruttuosi, di alimentare i ricci con pellettati ad uso murino.

Durante il Periodo sensibile, al fine di valutare l'attività notturna degli animali, veniva confrontata, al mattino, la posizione di ognuno rispetto a quella nella quale lo si era lasciato, in ipotermia, la sera precedente, ed inoltre si valutava la presenza di feci ed urine e la loro distribuzione sul fondo della gabbia che, pertanto, era rinnovato quotidianamente con nuovi fogli di carta.

L'esame del comportamento degli animali in gruppo è stato effettuato ponendo gli esemplari contemporaneamente in una grossa gabbia.

3. Risultati ed osservazioni

Le nostre osservazioni confermano che nelle manifestazioni vitali di *E. europaeus* sono evidenti una serie di stadi.

Questi, già definiti da Kristofferson e Soivio (1964) su animali tenuti in camere termostatiche, vengono qui completati con dati relativi agli aspetti comportamentali e ad alcuni tratti della fisiologia.

Pertanto, nell'arco dei 12 mesi, il ciclo di *E. europaeus* si articola nelle seguenti fasi:

- Periodo attivo: si considera tale l'intervallo di tempo compreso tra due Periodi sensibili.
- Periodo di preparazione: precede il Periodo sensibile e comprende un lasso di tempo durante il quale l'animale evidenzia alcuni cambiamenti morfologici.
- Periodo sensibile: comprende il lasso di tempo durante il quale il riccio può cadere in ibernazione e si divide in:

- *entrata in ipotermia* che corrisponde alla fase durante la quale la T_c dell'animale si abbassa gradualmente;
- *ipotermia*: stadio di durata variabile in cui la T_c raggiunge il suo minimo con piccole oscillazioni intorno a questo valore;
- *uscita dall'ipotermia*: fase durante la quale la T_c dell'animale s'innalza gradualmente;
- *periodo di normotermia*: corrisponde al lasso di tempo durante il quale il riccio è attivo e la sua T_c si mantiene pressocché costante ed a livelli superiori a 30°C.

Le osservazioni condotte ed il rilevamento di alcuni dati fisiologici consentono di caratterizzare ognuno dei suddetti stadi.

3.1. *Periodo attivo*

In tale periodo che va, alla nostra latitudine (41°N), da marzo-aprile a settembre-ottobre, *E. europaeus*, specie ad abitudini notturne, in laboratorio esplica una certa attività anche durante il giorno.

Sia nelle ore antimeridiane che in quelle pomeridiane gli animali possono dormire anche se, molto frequentemente, nelle stesse ore si muovono vivacemente nella gabbia, esibendo, soprattutto se sollecitati dallo sperimentatore, un certo comportamento esplorativo. Si mostrano ben adattati alle situazioni sperimentali, appallottolandosi solo nel momento in cui li si prende, ovvero di fronte ad un movimento brusco o ad un forte rumore, mentre poi, gradualmente, e con una certa rapidità, si rilassano consentendo di effettuare le misurazioni ed osservarne il comportamento.

Non esitano a prendere dalle mani dello sperimentatore l'alimento, masticandolo, poi, rumorosamente; altrettanto avviene per i grossi bocconi prelevati dalla ciotola.

Spesso, dopo le prime deglutizioni, effettuano delle pause durante le quali si immobilizzano, a volte anche col cibo fra i denti, compiendo, di tanto in tanto, dei piccoli sussulti simili a «singhiozzi». Bevono poco di frequente ma a lungo.

È loro abitudine cercare un riparo dove trascorrere le ore di riposo. Dormono, perciò, in un angolo della gabbia o sotto la ciotola, leggermente appallottolati, poggiati sul ventre con il dorso arcuato e gli aculei drizzati.

Durante il Periodo attivo, la T_c si mantiene intorno a valori superiori a 30°C ma con oscillazioni giornaliere e differenze individuali, fino a raggiungere i 35°C.

Il Rc oscilla tra i 160 battiti/1' ed 80 battiti/1' e ciò in dipendenza anche delle manipolazioni.

Anche il numero di atti respiratori/1' varia ed è compreso tra i 10 ed i 40 atti/1'.

Durante tale periodo *E. europaeus* si accoppia e partorisce e manifesta, inoltre, uno strano comportamento - l'autosputo - tuttora oggetto di accurata indagine sperimentale.

3.2. *Periodo di preparazione*

Questo stadio inizia con l'approssimarsi dell'autunno, dura da 2 a 4 settimane ed è seguito dal Periodo sensibile.

Durante questo lasso di tempo l'animale si prepara all'ipotermia: si è, infatti, osservato un infoltimento del pelo sia nella regione addominale che sugli arti ed un aumento di «irritabilità» soprattutto negli ultimi 3 o 4 giorni precedenti la prima ipotermia.

E. europaeus esibisce durante il Periodo attivo l'appallottolamento come comportamento difensivo, preceduto dal «boxing» (HERTER, 1938). Nel Periodo di preparazione, invece, modifica tale comportamento «boxando» di fronte al minimo disturbo senza, peraltro, appallottolarsi.

Anche il peso dei singoli esemplari subisce delle variazioni giornaliere: negli ultimi 15 giorni di tale fase si registra un decremento totale compreso tra il 7,9% ed il 4,3% (tabb. 1 e 2).

TABELLA 1

Variazione giornaliera assoluta e % nel peso di *E. europaeus* durante gli ultimi 15 giorni del Periodo sensibile

gg. dalla 1ª ipot.	Riccio 1		Riccio 2		Riccio 3		Riccio 4	
	peso (gr.)	variazione %	peso (gr.)	variazione %	peso (gr.)	variazione %	peso (gr.)	variazione %
15	825		710		280		585	
14	850	+ 3%	750	+ 5,6%	330	+ 17,8%	560	− 4,2%
13	830	− 2,3%	770	+ 2,6%	305	− 7,6%	600	+ 0,7%
12	820	− 1,2%	730	− 5,2%	320	+ 4,9%	585	− 2,5%
11	780	− 4,8%	720	− 1,4%	300	− 6,2%	615	+ 5,1%
10	770	− 1,2%	770	+ 6,9%	305	+ 1,6%	575	− 6,5%

Segue: TABELLA 1

gg. dalla 1ª ipot.	Riccio 1		Riccio 2		Riccio 3		Riccio 4	
	peso (gr.)	variazione %	peso (gr.)	variazione %	peso (gr.)	variazione %	peso (gr.)	variazione %
9	770	0%	665	− 13,6%	285	− 6,5%	625	+ 8,7%
8	720	− 6,5%	645	− 3,0%	305	+ 7%	585	− 6,4%
7	810	+ 12,5%	675	+ 4,6%	305	0%	575	− 1,7%
6	780	− 3,7%	670	− 0,7%	280	− 8,2%	590	+ 2,6%
5	815	+ 4,5%	670	0%	295	+ 5,3%	635	+ 7,6%
4	770	− 5,5%	625	− 6,7%	295	0%	660	+ 3,9%
3	800	+ 3,9%	685	+ 9,6%	300	+ 1,7%	580	− 12,1%
2	785	− 1,9%	620	− 9,5%	260	− 13,3%	585	+ 0,9%
1	760	− 3,2%	675	+ 8,9%	260	0%	560	− 4,3%

TABELLA 2
Variazione del peso di *E. europaeus* negli ultimi 15 giorni del Periodo di preparazione

Riccio N.	Variazione peso (gr.)	Variazione peso (%)
1	− 65	− 7,9%
2	− 35	− 4,9%
3	− 20	− 7,1%
4	− 15	− 4,3%

3.3 *Periodo sensibile*

Durante tale periodo è riscontrabile negli animali il fenomeno di vita latente anche se essi alternano all'ipotemia periodi di normotermia.

Si considera, dunque, Periodo sensibile l'intervallo di tempo compreso tra la prima e l'ultima ipotermia.

Dalle osservazioni condotte è risultato che tale periodo inizia in ottobre-novembre e si protrae fino a marzo-aprile. Ciò è testimoniato anche dalla mancata segnalazione da parte di cacciatori e catturatori, di esemplari di *E. europaeus* in zone dove frequenti sono i rinvenimenti all'infuori di questo periodo, oltre che dalla totale assenza di ricci trovati morti sulle strade.

TABELLA 3
Periodo sensibile nei diversi esemplari di *E. europaeus*

Riccio N.	Periodo sensibile			
	dal	al	durata gg.	% gg. sull'anno
1	25/X	7/IV	147	40,3%
2	21/X	5/IV	150	41,1%
3	12/XI	(*)	87	23,8%
4	25/XI	10/IV	122	33,4%

(*) morto in data 21/II.

Come si può notare dalla tabella 3, esiste una certa variabilità individuale relativa alla data di inizio e di conclusione del Periodo sensibile, anche se il numero di giorni compreso tra la prima e l'ultima ipotermia è pressocché costante in quanto, escludendo l'esemplare N. 3, morto in febbraio, lo scarto tra il min ed il max è pari al 7,7%.

3.3.1. *Entrata in ipotermia*

In questa fase, che precede ogni ipotermia e dura all'incirca 30', l'animale, coricato su un fianco, si apre completamente, sbarra gli occhi ed inizia a respirare profondamente con un ritmo di 20-30 atti/1'.

Nel giro di pochi minuti l'animale si appallottola e chiude gli occhi; la frequenza respiratoria si riduce fino a raggiungere il limite di 1 atto/45-60".

Ciò nonostante l'animale è ancora reattivo: infatti, nei primi 15 minuti di questa fase un qualsiasi stimolo, anche solo un piccolo rumore, determina come risposta una immediata, ma momentanea, contrazione.

Dopo 20-30' dall'inizio di questa fase l'animale è in ipotermia.

Durante il Periodo sensibile i 4 esemplari osservati hanno manifestato in totale 104 entrate in ipotermia (tab. 4).

TABELLA 4
Entrate in ipotermia nei diversi mesi

Riccio N.	Ott.	Nov.	Dic.	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Totale entrate
1	2	8	5	6	9	5	1	36
2	2	6	3	8	6	5	1	31
3	0	3	0	7	3			13
4	0	2	4	5	5	7	1	24
								104

L'analisi quantitativa sul totale evidenzia che nel 64% dei casi - 67 entrate in ipotermia - il fenomeno si è verificato contemporaneamente per 2, 3 o 4 esemplari.

Le coincidenze delle entrate in ipotermia (tab. 5) esaminate nei diversi mesi, considerando insieme i diversi esemplari, portano ai seguenti risultati:

TABELLA 5
Entrate in ipotermia

	Totali	Coincidenti		Coincidenti per			Non coincidenti	
		N.	%	4 ricci	3 ricci	2 ricci	N.	%
Ott.	4	2	50%	–	–	1	2	50%
Nov.	19	10	52,6%	-	-	5	9	47,3%
Dic.	12	7	58,3%	-	1	2	5	41,6%
Gen.	26	22	84,6%	3	-	5	4	15,3%
Feb.	23	15	65,2%	-	1	6	8	34,7%
Mar.	17	13	76,4%	-	1	5	4	23,5%
Apr.	3	0	0%	-	-	-	3	100%

Appare evidente, quindi, che la % di coincidenze nelle entrate in ipotermia passa da valori prossimi al 50% nei primi e negli ultimi mesi del Periodo sensibile, a valori nettamente superiori nei mesi più freddi.

3.3.2. *Ipotermia*

Il fenomeno di ipotermia si manifesta più volte durante il Periodo sensibile ed ogni volta con durata variabile da poche ore ad un paio di settimane.

Si riscontrano pure differenze in periodi diversi per lo stesso animale oltre che per animali diversi alla stessa epoca.

Durante questo periodo l'animale, come se dormisse, coricato su un fianco, rimane semiappallottolato nascondendo solo le zampe posteriori. Gli aculei sono drizzati, gli occhi e la bocca sono chiusi ed il rinario è secco. La Tc si mantiene al di sotto dei 21°C oscillando in rapporto alle variazioni della Ta. Il Rc è impercettibile e l'unico segno di vita è la respirazione che assume, peraltro, un andamento particolare. Il riccio, infatti, compie un certo numero di atti respiratori intervallati da periodi di appa-

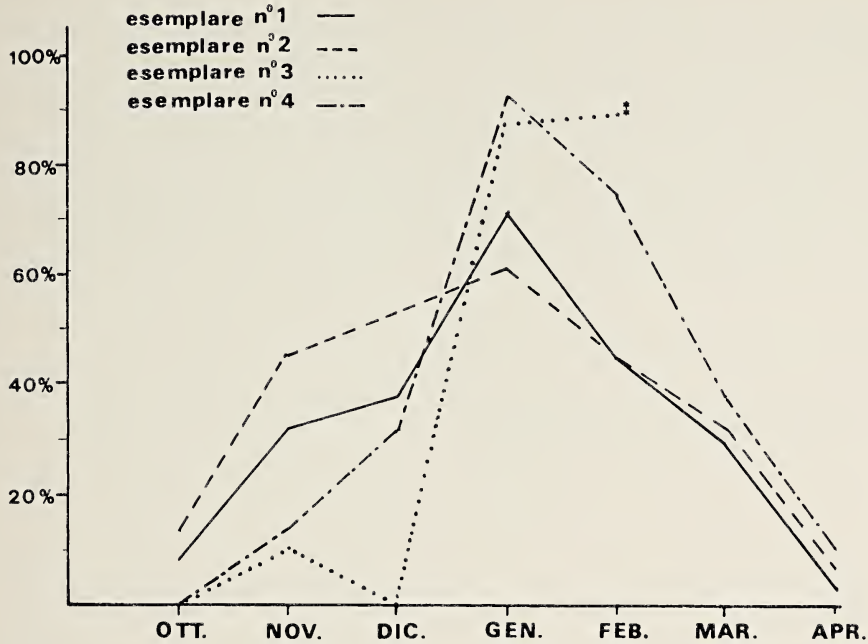


Grafico A: Frequenza dei giorni trascorsi in ipotermia durante il Periodo sensibile (‡esemplare morto il 21 feb.)

TABELLA 6
Numero e % dei giorni trascorsi in ipotermia

	Riccio N. 1		Riccio N. 2		Riccio N. 3		Riccio N. 4	
	N. gg.	%	N. gg.	%	N. gg.	%	N. gg.	%
Ott.	2,5	8%	4	12,9%	0	0%	0	0%
Nov.	9,5	31,6%	13,5	45%	3	10%	4	13,3%
Dic. (*)	6	37,5%	8,5	53,1%	0	0%	5	31,2%
Gen.	22	71%	19	61,3%	25	80,7%	28,5	92%
Feb.	13	44,8%	13	44,8%	17	80,9%	21,5	74,1%
Mar.	9	29%	10	32,3%	–	–	12	38,7%
Apr.	1	3,3%	2	6,6%	–	–	3	10%
	63	17,2%	70	19,1%	45	12,3%	74	20,2%

(*) Ci si riferisce solo al periodo: 1/XII-16/XII.

rente apnea lunghi da 1' a 30'; la durata più frequente è compresa, comunque, tra i 5' ed i 10'.

Per tutta la durata dell'ipotermia l'animale non reagisce ad alcun rumore, anche se forte, e si chiude completamente, e solo per pochi istanti, solo se toccato.

Durante il Periodo sensibile la % dei giorni in un mese trascorsi dall'animale in ipotermia passa dallo 0% in ottobre (riccio n. 3 e n. 4) al 92% in gennaio (riccio n. 4) (tab. 6 e grafico A).

3.3.3. *Uscita dall'ipotermia*

Questa fase che segue ogni ipotermia e precede ogni normotermia del Periodo sensibile dura circa 90'.

L'animale si apre lentamente e rilassa gradualmente gli aculei del capo.

Gran parte di questa fase è caratterizzata da forti tremiti e da una respirazione affannosa: circa 90 atti/1' mentre il ritmo cardiaco non è diverso rispetto al periodo di normotermia.

Durante i primi 5' la T_c aumenta di 1°C e l'animale, pur rimanendo immobile, muove il rinario che insieme con le narici si presenta, ora, umido; non reagisce, peraltro, ad alcuno stimolo.

Solo dopo circa 45' quando la T_c dai valori di profonda ipotermia è salita di 8-10°C *E. europaeus* apre gli occhi.

Subito dopo scompaiono i tremori ed il riccio resta immobile per 2' o 3' con gli occhi sbarrati. Da questo momento reagisce attivamente ai rumori appallottolandosi; dopo altri 45' l'animale, raggiunta la normotermia, è normalmente attivo.

Sono state osservate in totale 103 uscite dall'ipotermia (tab. 7).

TABELLA 7
Uscite dall'ipotermia nei diversi mesi

Riccio N.	Ott.	Nov.	Dic.	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Totale uscite
1	2	8	5	6	8	6	1	36
2	2	5	4	7	6	6	1	30
3	0	3	0	7	2			12
4	0	2	4	4	6	7	1	24
								103

L'analisi quantitativa sul totale evidenzia che nel 47% dei casi - 48 uscite dall'ipotermia - il fenomeno si è verificato contemporaneamente per 2, 3 o 4 esemplari.

Le coincidenze delle uscite dall'ipotermia (tab. 8) esaminate nei diversi mesi, considerando insieme i diversi esemplari, non consentono generalizzazioni, pur se si riscontra un picco di coincidenze massimo in marzo (63,1%).

TABELLA 8
Uscite dall'ipotermia

	Totali	Coincidenti		Coincidenti per			Non coincidenti	
		N.	%	4 ricci	3 ricci	2 ricci	N.	%
Ott.	4	0	0%	–	–	–	4	100%
Nov.	18	4	33,3%	–	–	2	14	66,7%
Dic.	13	7	53,8%	–	1	2	6	46,2%
Gen.	24	12	50%	–	–	6	12	50%
Feb.	22	9	31,8%	–	1	3	13	68,2%
Mar.	23	12	63,1%	–	2	3	11	36,9%
Apr.	3	0	0%	–	–	–	3	100%

È opportuno evidenziare che l'animale impiega per entrare nell'ipotermia un tempo pari ad 1/3 di quello richiesto per uscirne: i processi di termogenesi rispetto a quelli di termodispersione, risultano più lenti in coerenza con i principi biochimici in quanto si svolgono in un medium a T più bassa.

La termogenesi nella fase di uscita, oltre che in assenza di brividi (W. Wuennenberg, G. Merker, K. Bruck, 1974) può essere accompagnata da tremori, evidenti con notevole incidenza nelle nostre osservazioni, che scuotono l'intero animale.

Ciò testimonierebbe, quindi, la presenza di S.T. (shivering thermogenesis) durante la fase di uscita.

L'uscita dall'ultima ipotermia, avvenuta anch'essa secondo lo schema sopra descritto, si è verificata per tutti gli animali in aprile ed ha concluso il Periodo sensibile.

3.3.4. *Periodo di normotermia*

Tale fase è discontinua durante il Periodo sensibile in quanto è presente solo nell'intervallo di tempo tra una uscita dall'ipotermia e la successiva entrata (tab. 9) mentre è continua fuori dal Periodo sensibile e costituisce, pertanto, una caratteristica costante del Periodo attivo.

In entrambi i casi si riscontrano analoghi valori di Tc, Rr, Rc, oltre ad alcune identità di comportamento.

TABELLA 9

Numero e % dei giorni trascorsi in normotermia durante il Periodo sensibile

	Riccio N. 1		Riccio N. 2		Riccio N. 3		Riccio N. 4	
	N. gg.	%	N. gg.	%	N. gg.	%	N. gg.	%
Ott.	28,5	92%	27	87,1%	31	100%	31	100%
Nov.	20,5	68,4%	16,5	55%	27	90%	26	86,7%
Dic. (*)	10	62,5%	7,5	46,9%	16	100%	11	68,7%
Gen.	9	29%	12	38,7%	6	19,3%	2,5	8%
Feb.	16	55,2%	16	55,2%	4	19,1%	7,5	25,9%
Mar.	22	71%	21	67,7%	–	–	19	61,3%
Apr.	29	96,7%	28	93,4%	–	–	27	90%
	135	36,9%	128	35,0%	84	23,0%	124	33,9%

(*) Ci si riferisce solo al periodo: 1/XII-16/XII.

Gli animali in normotermia durante il Periodo sensibile esplicano tutte le normali attività vitali mostrando, però, notevole «irritabilità»: reagiscono, infatti, prontamente, appallottolandosi anche al più piccolo rumore.

RINGRAZIAMENTI

Un particolare ringraziamento al Sig. Guido Ferraioli che ci ha fornito gli animali.

BIBLIOGRAFIA

HERTER, K., 1938 - *Die Biologie der europaischen Igel.* Kleintier U. Pelrtier Leipzig 14 Hft. 6.

KRISTOFFERSON, R., SOIVIO, A., 1964 - *Hibernation in the hedgehog (*E. europaeus *L.). The periodicity of hibernation of indisturbed animals during the winter in a constant ambient temperature.* Ann. Acad. Sci. Fenn. (Ser. A IV) 80.

WUENNENBERG, W., 1974 - *Do corticosteroids control heat production in hibernators?*

MERKER, G. - Pfluegers Arch. Eur. J. Physiol. 352 (I).

BRUCK, K.

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 90, 1981, pp. 65-71, figg. 2, tab. 1

Effetto della castrazione e del diidrotestosterone (DHT) sulla malato-deidrogenasi ipotalamica nel topo maschio(*)

Nota dei soci BRUNO VARRIALE(**), MARIO MILONE(**)
e GIOVANNI CHIEFFI(***)

(Tornata del 26 giugno 1981)

Riassunto. – In questa nota vengono riportati i dati relativi alle modificazioni dell'attività della malato-deidrogenasi (MDH) nell'ipotalamo di maschi adulti di *Mus musculus domesticus* in seguito a castrazione e a trattamento con diidrotestosterone (DHT). Tali modificazioni interessano sia la frazione mitocondriale che quella citoplasmatica dell'enzima.

Abstract. – The authors have shown some modifications of the malate-dehydrogenase (MDH) activity in the male mouse hypothalamus after castration and dihydrotestosterone (DHT) treatment. These modifications involve both the mithocondrial and cytoplasmic fractions of the enzyme.

INTRODUZIONE

L'attività della malato-deidrogenasi (MDH) viene solitamente utilizzata come indice dell'attività metabolica cellulare. L'enzima ha un peso molecolare di circa 70.000 (THORNE and KAPLAN, 1963) con due subunità da 35.000 (DEVENYI *et al.*, 1966). È presente sia nei mitocondri che nel citoplasma, rappresentato da più forme isoenzimatiche (KITTO *et al.*, 1966; KUN *et al.*, 1966; KULICK *et al.*, 1968).

(*) Lavoro eseguito nell'ambito del Progetto finalizzato del C.N.R. «Biologia della riproduzione».

(**) Istituto e Museo di Zoologia, Università di Napoli - Via Mezzocannone, 8.
(***) I Cattedra di Biologia e Zoologia generale, Università di Napoli - Via Mezzocannone, 8.

Le modificazioni della malato-deidrogenasi sono state studiate, tra l'altro, anche negli organi sessuali accessori e nel sistema ipotalamo-ipofisario di varie specie di Vertebrati.

IELA *et al.* (1974), MILONE *et al.* (1975) hanno dimostrato che nel sistema ipotalamo-ipofisario di *Rana esculenta* la castrazione, la cattività e la somministrazione di steroidi influenzano l'attività della MDH. LUINE *et al.* nel 1974 hanno osservato un aumento dell'attività della MDH nell'ipotalamo di femmine di ratto castrate e trattate con estradiolo-17β benzoato. Successivamente MILONE *et al.* (1981) hanno riscontrato delle variazioni quantitative e qualitative della MDH nell'ipotalamo di femmine di topo durante il ciclo estrale.

Nel quadro delle nostre ricerche sulla fertilità del topo abbiamo intrapreso uno studio sugli eventuali rapporti tra androgeni e attività della MDH nell'ipotalamo di maschi adulti di *Mus musculus domesticus.*

MATERIALI E METODI

Sono stati utilizzati 40 maschi adulti di *Mus musculus domesticus*, divisi in quattro gruppi sperimentali.

Il primo gruppo è stato adoperato come controllo; il secondo è stato sottoposto a castrazione. A ciascun animale del terzo gruppo, dieci giorni dopo castrazione, è stato somministrato per via intraperitoneale diidrotestosterone (DHT) (50 µg/d) per quindici giorni. Al quarto gruppo, dieci giorni dopo castrazione, è stata somministrata una dose giornaliera di DHT (50 µg) e di acetato di ciproterone (CPA) (0,5 mg) per animale per quindici giorni.

È stato impiegato il DHT in quanto è questo il metabolita del testosterone che, nei Mammiferi, mostra la maggiore incorporazione a livello ipotalamico (LIEBERBURG *et al.*, 1977).

Le tecniche usate per il dosaggio dell'attività enzimatica e per l'analisi elettroforetica della MDH sono state da noi precedentemente descritte (MILONE *et al.*, 1981).

RISULTATI E DISCUSSIONE

L'analisi dell'attività enzimatica mette in evidenza variazioni significative nei vari gruppi sperimentali considerati (Tab. I). Nei controlli osserviamo un rapporto di 2:1 tra attività mitocondriale e citoplasmatica dell'enzima; con la castrazione aumenta l'attività totale e in particolare l'attività della frazione citoplasmatica. Il trattamento dei castrati con DHT riporta l'attività ai valori dei controlli sia per quanto riguarda l'attività totale che

per quella citoplasmatica, mentre la frazione mitocondriale era e rimane invariata. Il trattamento dei castrati con DHT e CPA evidenzia un comportamento particolare: l'attività totale resta pressocché invariata rispetto ai castrati, mentre si modificano le attività nelle singole frazioni. Infatti, l'attività mitocondriale diminuisce notevolmente, mentre la citoplasmatica si raddoppia in seguito a tale trattamento.

Gruppi di animali / Attivita' dell'MDH	intatti	castrati	castrati + DHT	castrati + DHT + CPA
totale	185 ± 8	234 ± 11	170 ± 6	209 ± 9
mitocondriale	118 ± 8	110 ± 7	109 ± 6	74 ± 4
citoplasmatica	60 ± 3	114 ± 6	56 ± 3	120 ± 7

Tab. 1. – Attività dell'MDH (pM NADH formato/µg di Prot./1 min.) totale e frazionata nell'ipotalamo nei vari tipi di trattamento.

Passando all'analisi dei dati elettroforetici, osserviamo che il pattern isoenzimatico della MDH mitocondriale (Fig. 1) mette in evidenza cinque forme: «A» (r.f. 0,04), «B» (r.f. 0,12), «C» (r.f. 0,35), «D» (r.f. 0,52) ed «E» (r.f. 0,63). Queste forme le ritroviamo in tutti i gruppi sperimentali con differenze di tipo quantitativo. La castrazione provoca delle variazioni di tutte le bande osservate rispetto ai controlli, con un aumento delle bande «A», «B», «D» ed «E» e una diminuzione della «C». Il profilo dei castrati trattati con DHT si rifà al profilo dei controlli. Nei castrati trattati con DHT e CPA si ottiene un profilo che si avvicina a quello dei castrati.

Il pattern isoenzimatico della MDH citoplasmatica (Fig. 2) evidenzia tre forme: «A» (r.f. 0,04), «C» (r.f. 0,35) e «D» (r.f. 0,52). Queste sono, probabilmente, le stesse che ritroviamo nel mitocondrio, in quanto presentano oltre che la mobilità anche le medesime modificazioni in seguito al trattamento sperimentale. Anche nella frazione citoplasmatica notiamo delle variazioni di tipo quantitativo. La castrazione porta a un aumento

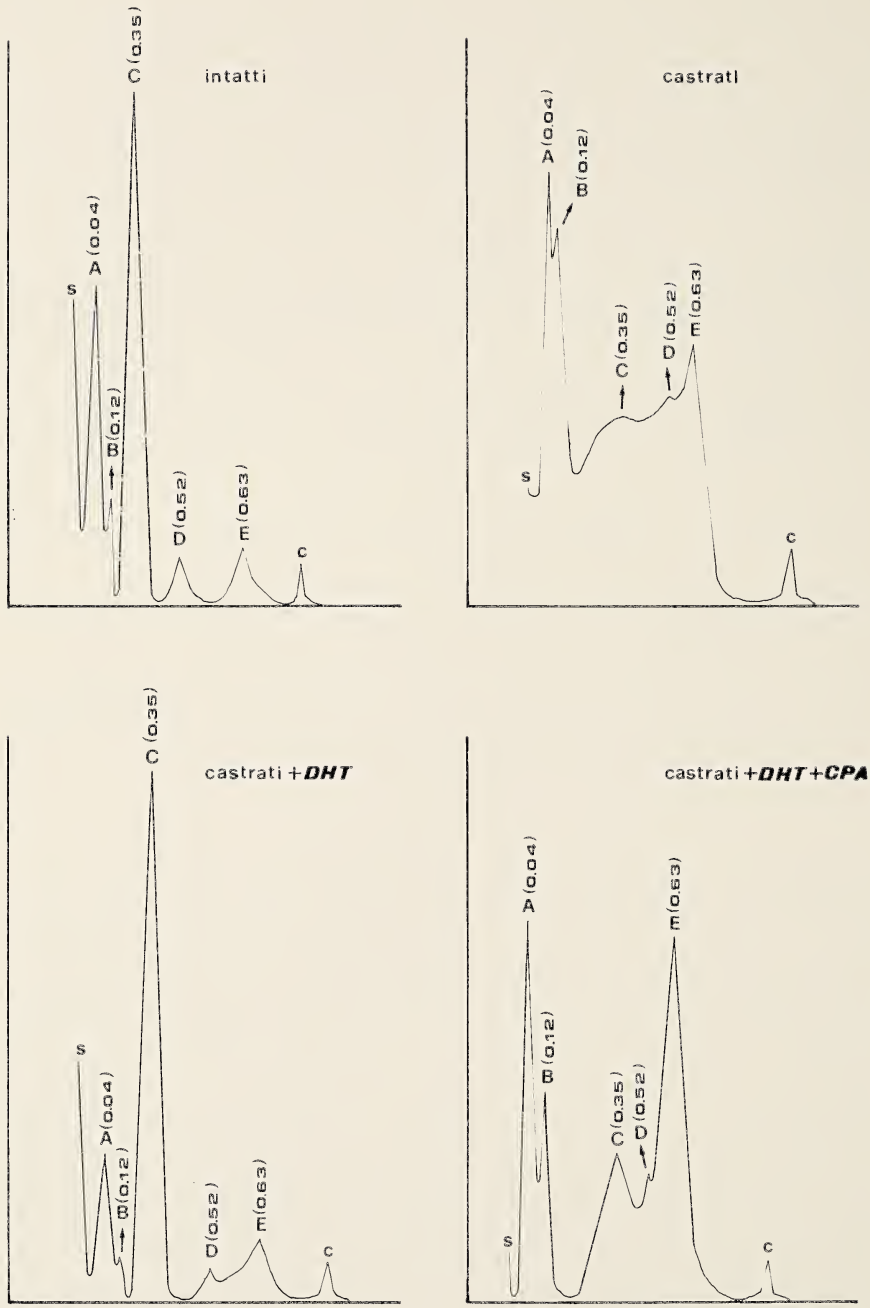


FIG. 1. - Profili elettroforetici dell'MDH mitocondriale nei vari tipi di trattamento.

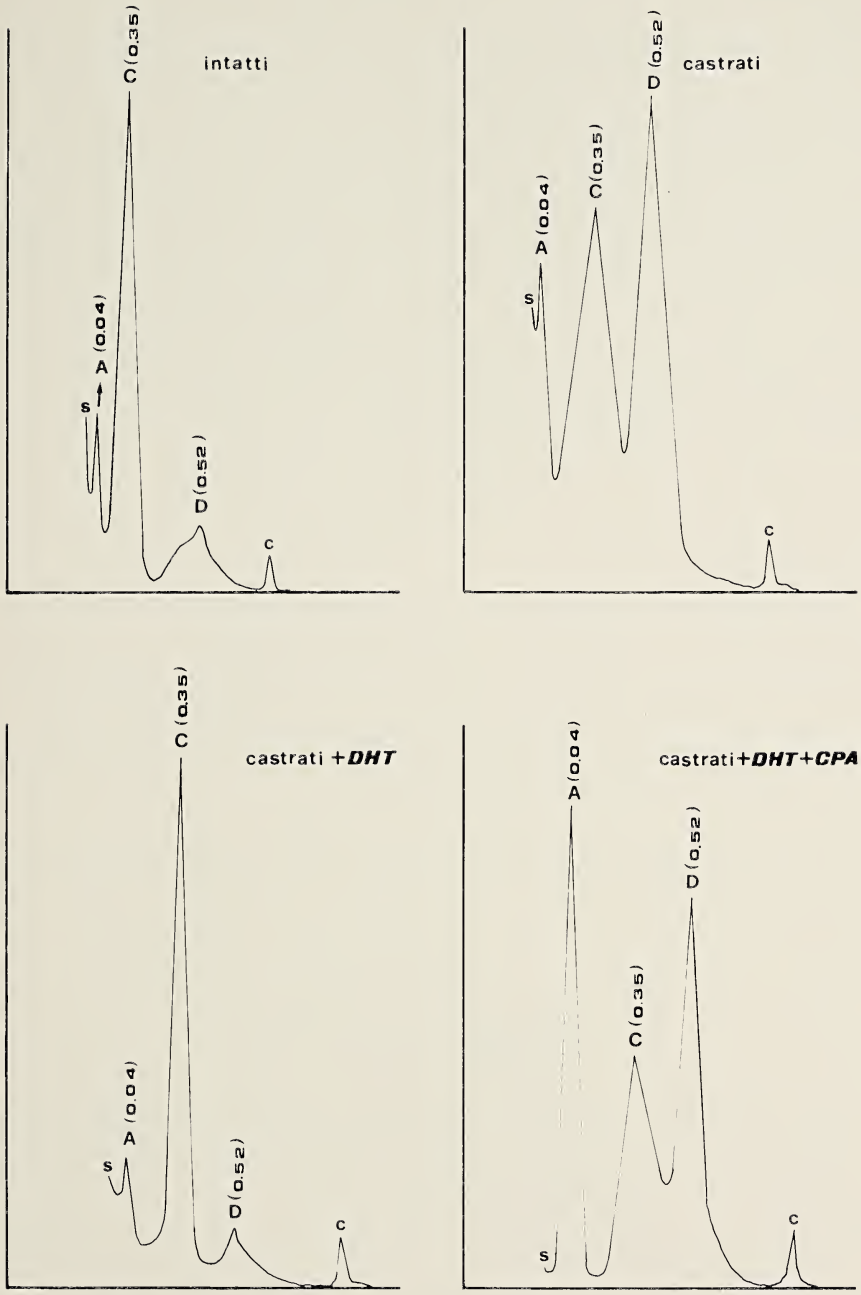


FIG. 2. - Profili elettroforetici dell'MDH citoplasmatica nei vari tipi di trattamento.

delle bande «A» e «D» e a una diminuzione della «C» rispetto ai controlli. Il trattamento con DHT riporta il profilo di questo gruppo al profilo dei controlli, come avviene per la forma mitocondriale. Le modificazioni a seguito del trattamento con DHT e CPA mostrano anche in questo caso una certa somiglianza con quelle osservate nei castrati.

In base ai dati raccolti si può ritenere che l'attività della MDH sia mitocondriale che citoplasmatica venga modulata dagli androgeni. Infatti, la castrazione avrebbe un effetto catabolico sulla MDH con conseguente aumento della frazione citoplasmatica, la quale non svolge nel citoplasma il ruolo fondamentale devoluto al mitocondrio nel ciclo di Krebs. Nel nostro caso, pertanto, la marcata diminuzione dell'attività a livello citoplasmatico, conseguente al trattamento con DHT, può avere come significato una maggiore disponibilità dei prodotti del ciclo di Krebs e quindi un maggiore tasso di energia a livello cellulare.

Il possibile ruolo svolto dal CPA, invece, potrebbe essere quello ben noto di competizione con il DHT a livello dei recettori per quest'ultimo con conseguente diminuzione della sintesi della frazione mitocondriale della MDH.

Il ruolo svolto dagli androgeni sulla funzione ipotalamica è suffragato dagli esperimenti di Lieberburg *et al.* (1977) che hanno notato, nel ratto, una notevole incorporazione di DHT a livello ipotalamico. Inoltre, Denef *et al.* (1973) hanno dimostrato, sempre nel ratto, l'importanza del DHT e dei dioli nell'ipotalamo per quanto riguarda l'attività secernente dell'ipofisi e il successivo rilascio di gonadotropine.

Gli AA. ringraziano il sig. Raffaele Auriemma per l'apporto tecnico e le cure nell'allevamento.

BIBLIOGRAFIA

Denef C., Magnus C. and Mc Ewen B. S. - *Sex differences and hormonal control of testosterone metabolism in rat pituitary and brain.* J. Endocrinol., **85**, 605 (1973).

Devenyi T., Rogers S. G. and Wolfe R. G. - *Structural studies of pig heart malate dehydrogenase.* Nature, **210**, 489 (1966).

Iela L., Milone M. and Rastogi R. K. - *Effect of testes removal and androgen replacement therapy on enzyme levels in hypothalamus and pituitary of frog.* Experientia, **30**, 868 (1974).

Kitto G. B., Wassarman P. M., Michjena J. and Kaplan M. - *Multiple forms of mithocondrial malate dehydrogenase.* Bioch. Biophys. Res. Comm., **22**, 75 (1966).

KULICK R. J. and BARNES F. W. - *Heterogeneity of supernatant malate dehydrogenase.* Bioch. Biophys. Acta, **167**, 1 (1968).

KUN E. and VOLFIN P. - *Tissue specificity of malate dehydrogenase isozymes. Kinetic discrimination by oxalacetate and its mono- and di-fluoro analogues.* Bioch. Biophys. Res. Comm., **22**, 187 (1966).

LIEBERBURG I., MACLUSKY N. J. and MC EWEN B. S. - *5α-dihydrotestosterone (DHT) receptors in rat brain and pituitary cell nuclei.* Endocrinology, **100**, 598 (1977).

LUINE V., KHYLCHESKYA R. and MC EWEN B. S. - *Oestrogen effects on brain and pituitary enzymes activity.* Neuroch., **23**, 925 (1974).

MILONE M., RASTOGI R. K. and IELA L. - *Cyclic changes in the enzymes activity of hypothalamo-hypophyseal system of the frog,* **Rana esculenta**. Gen Comp. Endocrin., **62**, 107 (1975).

MILONE M., GRECO M., VARRIALE B. e BASILE C. - *La malato-deidrogenasi ipotalamica durante il ciclo estrale di* **Mus musculus domesticus**. Rend. Acc. Sc. Fis. e Mat. della Soc. Naz. di Sc. Lett. e Arti in Napoli, **47**, 123 (1981).

THORNE C. J. R. and KAPLAN M. - *Physiochemical properties of the pig and horse heart mithocondrial malate dehydrogenase.* J. Biochem., **238**, 1861 (1963).

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 90, 1981, pp. 73-81, figg. 5

Primo tentativo di ricostruzione della morfologia del basamento rigido umbro-marchigiano tra il L. Trasimeno e la dorsale M. Nerone - M. Catria

Nota del socio EROS PINNA(*) e di GIACOMO GIANNESSI

(Tornata del 30 ottobre 1981)

INTRODUZIONE

L'area in esame è una fascia di appennino Umbro, lunga circa cento chilometri e larga una cinquantina, che si estende dal lago Trasimeno fino all'allineamento Pianello Fossato di Vico-Nocera Umbra. In questa zona si ritrovano in affioramento le formazioni della serie Umbro Marchigiana, dal calcare cavernoso alla formazione marnoso arenacea. Queste sono deformate in pieghe vergenti ad ENE con asse generalmente di direzione NE-SO. Il movimento sembra non abbia interessato il basamento cristallino che appare deformato rigidamente; si ritiene cioè che lo scollamento sia avvenuto a livello delle evaporiti, attraverso un tipico meccanismo di tettonica di copertura. L'area presenta alla sua estremità occidentale un alto strutturale, che ha la sua culminazione nella zona M. Acuto, M. Malbe, M. Tezio e mostra in affioramento terreni dal trias sup. all'oligocene sup. (calcare cavernoso-scaglia cinerea), (DESSAU, 1962; CENTAMORE et al., 1972; DALLAN e NARDI, 1972; DE CANDIA e GIANNINI, 1977).

METODO DI LAVORO

Obiettivo delle ricerche è la ricostruzione della morfologia della superficie di separazione «basamento-copertura», e di quella del top delle serie carbonatiche, attraverso lo studio delle isoanomale di Bouguer. È stata uti-

---

(*) Osservatorio Vesuviano, Ercolano, Napoli e Laboratorio di Geologia Nucleare, Università, Pisa.

lizzata una carta delle isoanomale di Bouguer, in scala 1:100.000, eseguita dalla fondazione ing. C. M. Lerici per conto dell'AGIP. Ai fini dell'applicazione del metodo gravimetrico consideriamo siano presenti tre unità, individuate sulla base del loro comportamento cinematico e della loro densità. Si sono distinte:

– una unità a letto costituita dal «basamento cristallino», dal suo eventuale tegumento e da una parte dello strato evaporitico; il tutto caratterizzato dallo stile rigido di deformazione;

– una unità di «copertura», meno densa del «basamento», comprendente la serie Umbro Marchigiana e la parte restante delle evaporiti;

– una unità a tetto costituita da «sedimenti clastici» terziario-quaternari, meno densi delle unità sottostanti.

Relativamente alla natura del livello evaporitico è necessaria una breve precisazione:

I dati geologici noti non permettono di stabilire con sicurezza quanto dello strato evaporitico sia costituito da gesso e quanto da anidrite. In uno studio gravimetrico la distinzione è fondamentale perché, come è noto, le anidriti sono più dense dei gessi. Nel presente caso tuttavia, la mancanza di questa informazione non è determinante. Infatti, come è stato precisato sopra, lo strato evaporitico viene suddiviso fra la «copertura plastica» ed il «basamento rigido», per cui i contrasti di densità, che vengono utilizzati per il calcolo dell'effetto gravimetrico, in prima approssimazione non dipendono dal valore di densità delle anidriti.

Sulla base dei parametri di elasticità forniti da prospezioni sismiche effettuate nella zona (Scarascia, 1979) sono stati attribuiti alle unità in esame i seguenti valori di densità:

– 2.3 g/cc per i «sedimenti clastici»;

– 2.6 g/cc per la «copertura plastica»;

– 2.8 g/cc per il «basamento rigido».

Le superfici separanti tali unità rappresentano quindi delle discontinuità nella densità dei materiali (con tale termine verranno sempre individuate in seguito con la specificazione di prima e seconda per quella più superficiale e per quella più profonda).

Nelle carte gravimetriche del Bouger fornite dall'AGIP e dal modello strutturale d'Italia, rispettivamente in scala 1:500.000 e 1:1.000.000, sono state riconosciute mediante analisi spettrale componenti di lunghezza d'onda diversa, che possono essere distinte dai tagli di 215 km., 90 km. e 30 km.; queste componenti si ritengono causate dalle strutture più profonde (Pinna e Rapolla, 1979).

Utilizzando poi il rilievo di dettaglio in scala 1:100.000 sono state individuate lunghezze d'onda discriminate dal taglio di 7 km. Le lunghezze d'onda inferiori ai 7 km. e quelle comprese fra 7 km. e 30 km. sono state attribuite alle strutture crostali più superficiali.

L'effetto a più alta frequenza nelle anomalie gravimetriche residue risulta connesso con il passaggio sedimenti clastici-copertura prevalentemente carbonatica; esso è controllato geologicamente, in quanto si riscontrano valori nulli dell'anomalia approssimativamente in corrisponenza degli affioramenti della serie carbonatica, e anomalie negative di entità crescente all'approfondirsi di detta serie. L'effetto con lunghezza d'onda compreso fra 7 km. e 30 km. appare collegabile con la seconda discontinuità.

Sono stati inoltre utilizzati come controllo dei modelli quantitativi di interpretazione, gli elementi forniti dalle stratigrafie dei pozzi esistenti ed in particolare Burano1, Perugia2, Fossombrone1. Il primo attraversa la serie carbonatica e si arresta nelle evaporiti ad una profondità di 2478 m, il secondo raggiunge a −1074 m degli argillocistici sericitici e cloritici con lenticelle quarzoso anidritiche (AGIP mineraria 1960), che, qualora non rappresentino il basamento cristallino, indicano tuttavia il superamento dello stato evaporitico, e danno quindi informazioni sulla profondità del basamento stesso. Fo1 raggiunge i −1946 m restando nelle evaporiti, indicando insieme al dato Bu1 l'approfondimento verso est del basamento. La separazione dell'anomalia gravimetrica residua nelle componenti dovute alle due discontinuità in esame è avvenuta mediante l'uso di «filtri lineari digitali non recursivi».

L'operazione di filtraggio come la interpretazione quantitativa è stata effettuata mediante programi di calcolo automatico (Carrara et al., 1974).

Interpretazione quantitativa delle anomalie gravimetriche

L'interpretazione viene effettuata mediante modelli bidimensionali che hanno il pregio di non definire a priori (Corrado et al., 1974) la forma dei corpi perturbanti. Essendo il trend delle principali strutture lineare (fig. 1), l'interpretazione è effettuata su profili perpendicolari a tale trend (fig. 2 e 3). Si impone che il profilo della poligonale rappresenti un contrasto di densità $\Delta\rho = 0.3$ g/cc nel calcolo del modello relativo alla prima discontinuità; un contrasto $\Delta\rho = 0.2$ g/cc per la seconda discontinuità.

Il calcolo dell'effetto dovuto a tali poligoni viene ripetuto, cambiando ogni volta le coordinate dei vertici fino ad ottenere un ottimo accordo tra i valori gravimetrici calcolati e quelli osservati. Utilizzando i dati dei modelli

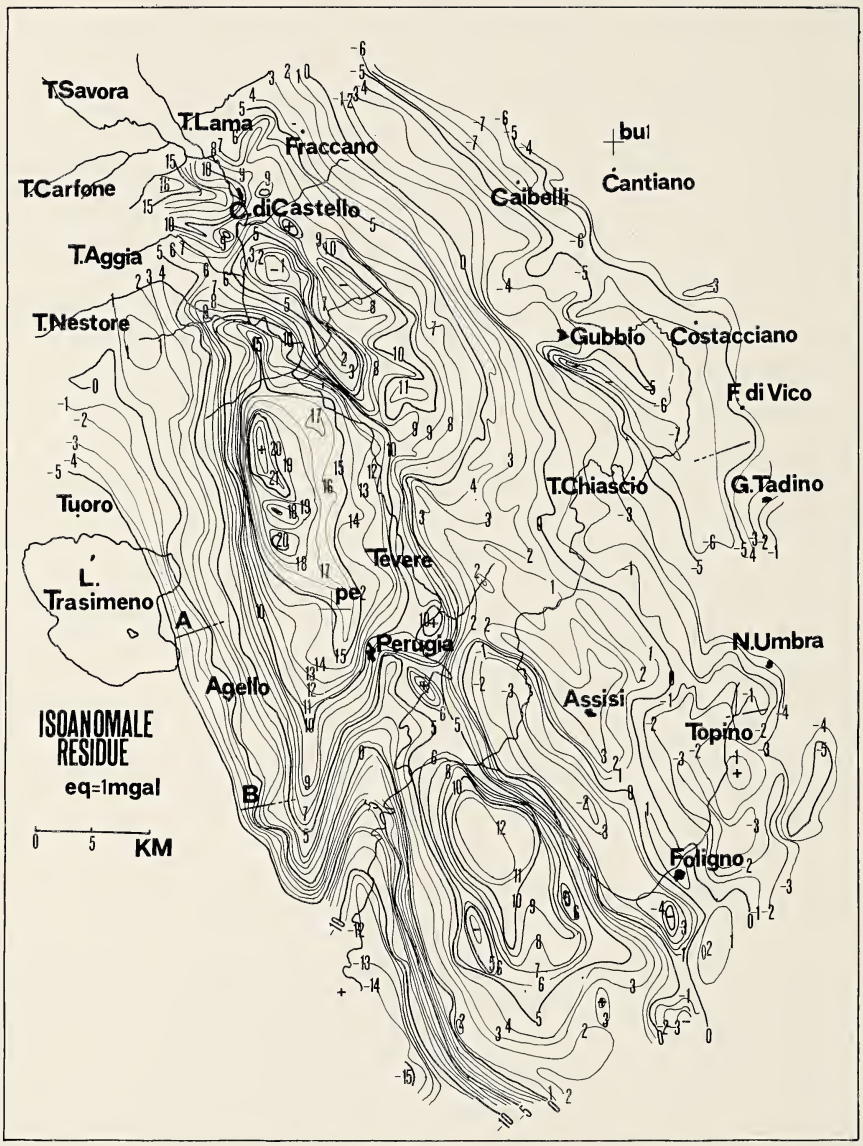


FIG. 1 - Carta gravimetrica residue. È stata ottenuta mediante sottrazione delle componenti con lunghezza d'onda $\lambda > 90$ km.

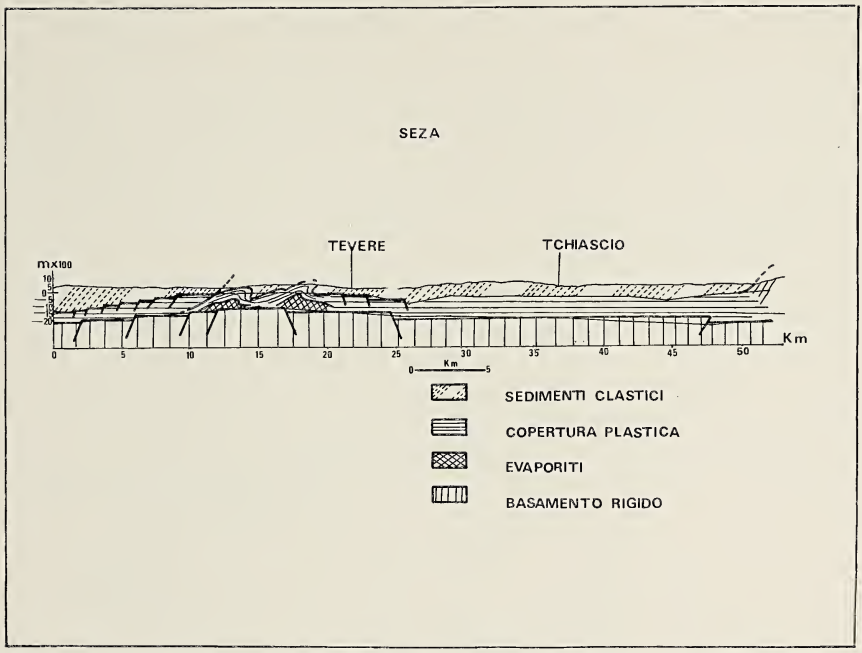


FIG. 2 - Interpretazione gravimetrica della sezione A tracciata nella figura 1.

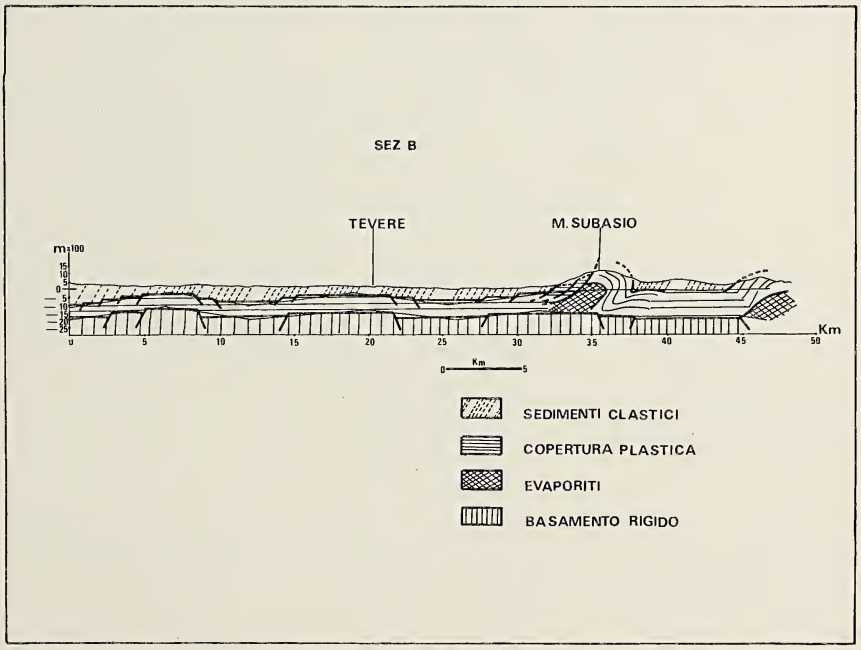


FIG. 3 - Interpretazione gravimetrica della sezione B tracciata nella figura 1.

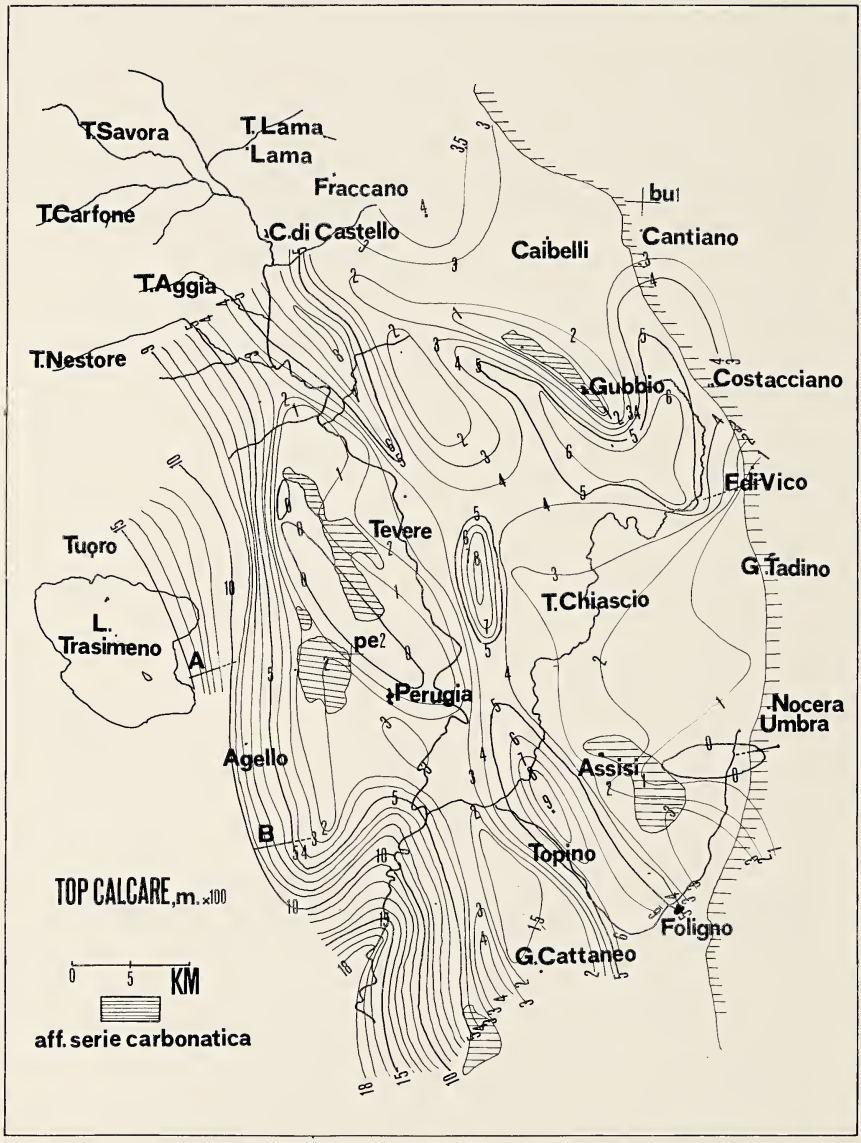


FIG. 4 - Morfologia della «copertura carbonatica» ottenuta dalle componenti gravimetriche ad alta frequenza ($\lambda < 7$ km).

FIG. 5 - Morfologia del «basamento cristallino» ottenuta dalle componenti gravimetriche con lunghezza d'onda intermedia (7 km $> \lambda <$ 30 km).

si è potuto ricavare l'andamento delle due discontinuità (figg. 4 e 5). La prima (fig. 4) presenta una grande struttura rilevata nella parte centrale, che ha il suo massimo negli affioramenti della serie carbonatica nei dintorni di Perugia. La superficie si approfondisce poi fino a 1800 m sul lato orientale del lago Trasimeno. Immediatamente ad est del fiume Tevere la prima discontinuità presenta un minimo di −900 m; ancora più ad oriente tale superficie risale mantenendo una profondità pressoché costante di 200-300 m. La seconda discontinuità (fig. 5) ha ad occidente un andamento simile a quello della superficie a tetto: è profonda 2200 m presso il lago Trasimeno, e sale fino a −1100 m presso Perugia. Procedendo verso est essa tende ad approfondirsi fino a 2200 m nella sua estremità più orientale dell'area studiata. A questa discesa si accompagna un inspessimento della copertura rilevata anche dai dati dei pozzi esistenti.

Conclusioni

Questo lavoro rappresenta un primo tentativo di ricostruzione delle isobate del basamento Umbro Marchigiano in un'area specifica. La scelta dell'area è stata dettata dalla disponibilità di carte gravimetriche di sufficiente dettaglio.

I risultati si rivelano pienamente soddisfacenti; ad esempio lo scarto tra le profondità note del top carbonatico e quelle calcolate è contenuto in 300 m, ed in generale non è superiore ai 150 m. Le linee di ricerca future saranno indirizzate, da un lato, ad ottenere maggiori dettagli nell'area analizzata, cercando di calcolare l'effetto dello squeezing delle evaporiti al nucleo delle anticlinali; e dall'altro alla ricostruzione regionale dell'andamento del «basamento rigido» nell'intero appennino Umbro Marchigiano.

BIBLIOGRAFIA

Carrara E., Jacobucci F., Pinna E., Rapolla A., 1974 - *Interpretation of gravity and magnetic anomalies near Naples, Italy, using computer tecniques.* Bullettin Vulcanologique Tome, XXXVIII-2, pp. 1-10.

Centamore G., Jacobacci A., Martelli G., 1972 - *Modello strutturale Umbro Marchigiano (correlazioni possibili con le regioni adiacenti).* Boll. Geol. d'Ital., Vol. XCIII, pp. 1-64.

Corrado G., Jacobucci L., Pinna E., Rapolla. A., 1974 - *Anomalie gravimetriche e magnetiche e strutture crostali dell'Italia centro meridionale.* Boll. Geof. Teor. e App., Vol. XVI n. 64, pp. 271-291.

DALLAN L., NARDI R., 1972 - *Schema stratigrafico e strutturale dell'Appennino settentrionale.* Mem. Acc. Lunigianense di scienze «G. Capellini», Vol. XLII, pp. 106-119.

DECANDIA F. A., GIANNINI E., 1977 - *Studi geologici nell'Appennino Umbro Marchigiano. Evidenze di due fasi tettoniche a S. E. di Spoleto (Perugia).* Soc. Geol. It. Vol., XCVI, pp. 713-723.

DECANDIA F. A., GIANNINI E., 1977 - *Studi geologici nell'Appennino Umbro Marchigiano. Le scaglie di copertura.* Boll. Soc. Geol. It., Vol. XCVI, pp. 723-734.

DECANDIA F. A., GIANNINI E., 1977 - *Studi geologici nell'Appennino Umbro Marchigiano. Tettonica della zona di Spoleto.* Boll. Soc. Geol. It., Vol. XCVI, pp. 735-827.

DESSAU G., 1962 - *Geologia del M. Malbe nel quadro dei massicci mesozoici del Perugino.* Bol. Soc. Geol. It., Vol. LXXXI, pp. 225-315.

MANFREDINI M., MANGANNELLI V., 1969 - *Alcune considerazioni sulla tettonica dell'area di facies Umbra (Appennino centrale).* Mem. Soc. Geol. It., Vol. VIII, pp. 1015-1026.

HARBAUGH J. W., SALEM B. B., ABRY C. G., CRICHOLOW B. B., 1976 - *Interactive CRT display of Bouguer gravity models in computer assisted instruction in geology.*,- Computer Geosciences. Vol. 2, pp. 69-106.

OGNIBEN L., PAROTTO M., 1975 - *Structural model of Italy.* CNR, Quad Ric. Scient., Vol. 90.

PINNA E., RAPOLLA A., 1979 - *Strutture crostali nell'Italia meridionale da dati gravimetrici.* Contr. prel. sorv. e ris. vulc., Prog. Fin. Geod., Pub. 235, pp. 60-76.

SCARASCIA S., 1979 - *Progetto finalizzato di geodinamica: gruppo grandi profili sismici (mod. strutt.) profilo Corsica Elba Ancona.*

SERVIZIO GEOLOGICO AGIP MINERARIA SETTORE UMBRIA LAZIO 1959 agg. 1960 - *Cantiere Perugia pozzi I e II.*

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 90, 1981, pp. 83-97, fig. 1, tabb. 5

Short-range forecasting of INPUTS required by diffusive models [1]

Nota dei soci GIOVANNI ADILETTA (*), ADRIANO MAZZARELLA (**), ANTONINO PALUMBO (***) and PIO VITTOZZI (***)

(Tornata del 27 novembre 1981)

Riassunto. – Per la previsione della concentrazione degli inquinanti dell'aria al suolo si possono utilizzare i modelli diffusionali con la introduzione di valori previsti delle emissioni e dei parametri ambientali. Il presente lavoro mostra l'alto livello di significatività della previsione di questi ultimi ottenibile mediante un modello climatologico articolato per mese e tipi di tempo. Accertato in primo luogo che 4 tipi di tempo per mese, scelti in ordine al carattere diffusivo dell'atmosfera, coprono tutto l'arco dell'anno, vengono esposti i criteri adottati per la loro previsione. Per ciascuno di essi sono stati poi determinati i cicli giornalieri di tutti gli INPUTS ambientali richiesti dagli ordinari modelli diffusionali. Si dimostra infine che con la scelta del tipo di tempo e l'ingresso nelle predisposte tabelle mensili dei residui orari si è in grado di prevedere, con un indice di confidenza dello 0,95, i dati ambientali fino a 20 ore successive e quindi estendere la validità del modello diffusionale al campo delle previsioni.

Summary. – All available models describe concentration as a function mainly of meteorological INPUTS. This paper shows a viable alternative to normal practice for short-range forecasting of these INPUTS. Extensive data from Naples of such INPUTS have been analysed and found to show highly significant predictable short-range variations strongly related to weather types. The dominance of such variations for each month and weather type enables predictions of these INPUTS to be made over 20 hours ahead at 0.95 level of significance.

(1) Research supported by the Consiglio Nazionale delle Ricerche - Programma Finalizzato «Promozione della qualità dell'Ambiente-Aria».

(*) Direzione SPT ENEL Compartimento di Napoli.
(**) Istituto per l'Applicazione della Matematica del CNR, Napoli.
(***) Istituto di Geologia e Geofisica, Università di Napoli

Introduction

In major metropolitan areas there is a growing interest in short-range forecasting of pollutant ground level concentration. When concentrations are high, a resulting decrease in respiratory efficiency and an impaired ability to transport oxygen through the blood may be health hazards for individuals with pre-existing respiratory and coronary artery disease (proceedings of Congresso Internazionale di Biologia, Napoli, 1982). In polluted areas there is thus a need for warnings to the general public so that sensitive individuals can take necessary precautions. Since the ground level concentration of an air pollutant mainly depends on weather parameters, it follows that forecasting the latter helps prediction of the former. Either a physical or a statistical approach ca be employed. While the first is the most logical and natural approach, it lacks a detailed understanding of micrometeorological processes occurring on local basis. The second approach, which will be considered here, is to model the local microclimate by means of statistical analysis of existing data. It is worth noting that often, as in this case, the statistical approach provides more accurate predictions and is always applicable to other localities.

Palumbo and Mazzarella (1981) have shown that use of a climatological model provides more accurate short-term forecasts of the meteorological INPUTS required by diffusive models which, in turn, increase the significance level of the forecast ground level concentration of pollutants. It will be shown here that the climatological diurnal cycles of the meteorological INPUTS are strongly related to weather types and that a short-range forecasting of the latter allows a more realistic forecast of weather INPUTS. The criterion followed for weather type classification is reported in Section 1, while that for their short-range forecasting is reported in Section 2. Moreover diurnal behaviours of the residuals of meteorological INPUTS around the mean daily curve, computed at 0.99 level of significance for each month and weather type, are reported in Section 3 together with a practical guide for the application of the model. The effectiveness of this model in short-range forecasting of pollutant ground level concentration will be analysed in another paper.

Section 1

Data collection

The hourly simultaneous series (interval: 1960-1981) of incoming radiation «R» (Watt/m^2), wind speed «W» (m/sec), cloud-amount «CA»

(0-10 tenth), screen temperature «T» (°C) recorded in Naples (40° 8' N, 14° 3' E) at the meteorological observatory of the Institute of Geology and Geophysics were analysed. Hourly values of all meteorological variables were checked for gross errors by plotting.

Weather type: Classification

Urbani (1968) showed that there is a limited number of weather types in the Tyrrhenian area while Palumbo (1979) showed that the city of Naples acts as a climatic stabilizer i.e. reveals a proper microclimate which does not vary substantially when the city is invaded by similar weather types; therefore the number of significantly different weather types in Naples is very limited. Since we are dealing with the dispersion of air pollutant, weather types will be classified here according to the parameters that influence dispersion.

The diffusive character of the atmosphere depends on both buoyancy arising from the vertical heat-flux «H» and on mechanical mixing due to the wind.

For calm and light winds, the weather has been classified according to values of H since thermal convection is prevalent on mechanical mixing due to W.

For moderate winds both buoyancy flux and mechanical mixing influence dispersion. Palumbo (1966) showed that the sea-breezes in Naples represent 90% of moderate winds so that the former will be studied in the present statistical approach. Since mechanical mixing due to the intensity of sea-breezes depends on the vertical heat flux, the weather type for moderate winds will be classified according to values of heat flux.

For wind speed greater than 5 m/sec, the weather has been classified according to values of W since the mechanical effect is prevalent on that of H. Moreover H is related to R for day-time and to CA for night-time, so the major parameters influencing the dispersion of air pollution may be confined to W, R and CA. It is worth noting that since H is due to soil heating which acts as a thermal stabilizer, it follows that the possible quick variations in R are smoothed in H.

The values of R and CA were subdivided into 3 monthly homogeneous groups according to their values equal to strong, moderate and slight. Thermal convection is, in conclusion, responsible for the following weather types: A = bright, B = broken-cloud, C = cloudly; while mechanical mixing only is responsible for the weather type D = neutral. It is well known

(but we have also experimented) that R is related to CA for day-time. Since the same classification of weather types for day-time is obtained when values of CA or R from sunrise to sunset are used, one could more easily use mean daily values of CA for weather type classification regardless of the time of day or night.

For practical purposes it is important to determine the lowest time-limit in years sufficient to provide a statistically stable and reasonable estimate of the occurrence of the weather types. This was obtained in Naples from the analysis of several sets of consecutive years selected randomly from the complete record.

The conclusion of this investigation is that a 2 year record of daily values of R, CA and W represent a minimum record lenght showing a significance level equal to 0.95.

Section 2

Forecasting of the weather type based on few initial hours of observation

Since we are dealing with the forecasting of meteorological INPUTS that, as we shall see in Section 3, follow diurnal cycles related to weather types, the practical problem arises of classifying the weather type from only a few hours of observation.

In case of calm, light and moderate winds, for the forecasting of weather type A, B, and C, we may confine our interest to hourly values of cloud-amount which, being a continuous time series, may be statistically analysed by ordinary methods of time series.

The *harmonic analysis* of cloud amount has evidenced significant annual and diurnal cycles. Values of amplitudes, phase angles and vector probable errors (Palumbo and Mazzarella, 1981) are reported on Table 1.

The *residuals* of cloud amount (obtained by filtering of the significant cycles) have been found to be normal and stationary at the 0.05 level of significance according to χ^2 test and run test (Palumbo and Mazzarella, 1982). The computed autocorrelation coefficient was found to differ significantly from zero for lags up to 24 hours (Fig. 1) demonstrating that the hourly residuals are not completely random but exhibit a persistence so that a major portion of the variance can be explained in terms of the Markov model. The dashed line indicates the standard deviation of the computed correlation coefficient from the true one of an infinite record (Palumbo and Mazzarella, 1982). This means that the values of residuals

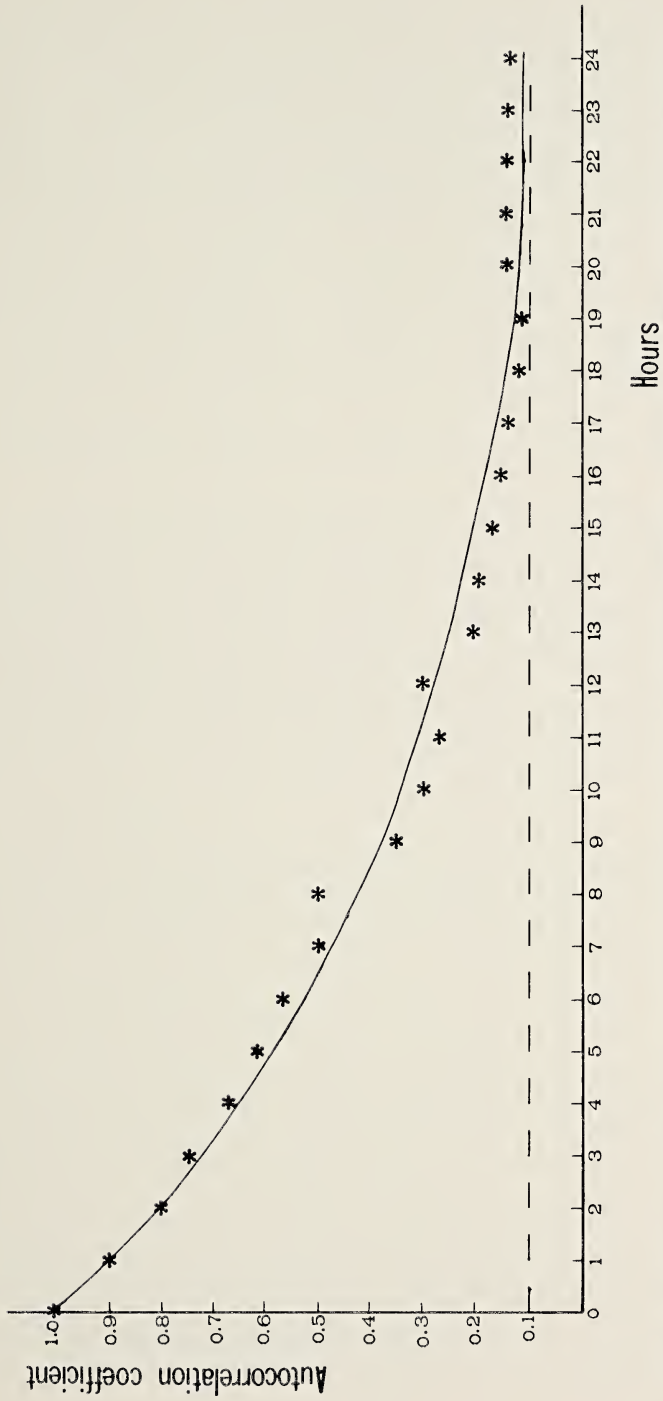


FIG. 1 - Observed values and best fitting exponential curve of correlation coefficient significantly different from zero for hourly cloud-amount residuals.

TABLE 1

Amplitude (A), vector probable error (vpe) and phase angle (k) for the annual and diurnal wave of cloud amount in Naples

Wave	A (tenth)	vpe	k (degrees)
Annual	1.6	0.09	50°
Diurnal	1.0	0.06	271°

Mean value (tenth) = 4.5.

of CA measured about 24 hours apart are completely independent of one another.

It is important here also to determine the lowest limit in hours providing a stable and significant estimate of the value of CA during the examined 24 hours. Therefore several sets of consecutive hourly values of residuals of CA were selected randomly from the complete record and related to daily mean value. The conclusion of these tests is that a 4 hour record of hourly values of residuals of CA represents the minimum value sufficient to provide an estimate of the mean daily value of the residuals of CA at the 0.95 level

TABLE 2

Seasonal percentages of calm, moderate and strong winds in Naples

	Winter	Spring	Summer	Autumn
Calm	8	11	10	9
Moderate	78	84	88	83
Strong	14	5	2	8

of significance. This indicates that forecasts are statistically reasonable up to 20 h. Obviously the significance level increases with the number of initial set of hourly data; a 12 h record of residuals of CA provides an estimate of the mean daily value of the residuals of CA at 0.99 level of significance.

It has been found that for strong winds, the probability of forecasting of the weather type «D» (neutral) is equal to 95% and has validity up to 20 hours ahead when, in the 24 preceding hours, the variation of atmosperic pressure was more than 3 mb and the sea-breeze pattern was destroyed by the wind. If the wind has been flowing for more than 10 hours, the forecasting of its duration can be performed according to the statistical scheme reported on Table 3.

Section 3

Short range forecasting of INPUTS required by diffusive models

a. Winds

Calms

The mean seasonal percentages of calms, reported on Table 2, show a marked diurnal cycle with a maximum at night-time and an equal to zero during sunny hours, except in conditions of overall stability. It has been shown that forecasting probability of calm in the t.th day is equal to 90% either when the mean value of atmospheric pressure of the (t − 1).th day is greater than 1011 mb (overall stability) or when pressure variation in the (t − 1).th day is less than 2.5 mb. The forecasting probability increases to 98% when a sea-breeze or a wind less than 2 m/sec. appears for the whole of the (t − 1).th day.

It is well known that calm is the cause of low level nocturnal inversions and for the forecasting of the latter one can follow the theoretical model by Anfossi et al. (1976) given by the formula:

$$T(z,t) - T(0,0) = [T(0,t) - T(0,0)]$$

$$\left\{ \exp\left[\left(-\frac{z^2}{4Kt}\right)\right] - \frac{1}{2} z \left(\frac{\pi}{Kt}\right)^{1/2} \mathrm{ercf}\left[\frac{z}{(4Kt)^{1/2}}\right]\right\}$$

where T is the air temperature, z is the height of the profile and K is the heat diffusion coefficient of the soil and shown to be equal to 3×10^3 cm/sec. The model allows the vertical temperature profile to be deduced from screen temperature record T(0, t).

TABLE 3

Distribution of strong winds for direction and duration

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Percentages	3	22	1	41	10	8	2	13
Mean duration (hours)	17	22	10	24	30	19	19	18

	4 - 5 (m/sec.)	5 - 6 (m/sec.)	6 - 8 (m/sec.)	>8 (m/sec.)
N				
10 - 20 h	88			
20 - 30	–			
30 - 40	12			
NE				
10 - 20 h	48	8	8	
20 - 30	12	2	2	
30 - 40	13			
40 - 50	2			
>50	5			
SE				
10 - 20 h	30	12	10	1
20 - 30	11	7	7	1
30 - 40	6	2	4	1
40 - 50	2	1	1	1
>50	2	1		
S				
10 - 20 h	35	13	13	2
20 - 30	21	2	5	
30 - 40	4	1	4	
SW				
10 - 20 h	55	5	8	
20 - 30	16	2		
30 - 40	7	2		
40 - 50	5			
W				
10 - 20 h	40	18	3	
20 - 30	16	10	3	
30 - 40	10			
40 - 50				
NW				
10 - 20 h	72	4	3	
20 - 30	14	1	–	
30 - 40	3		1	
40 - 50	2			

Moderate winds

The mean seasonal percentages of moderate winds are reported on Table 2. Since sea-breezes represent 90% of moderate winds (Palumbo, 1966) only the former are examined here. It has been found that the forecasting probability of sea-breezes in the t.th day is equal to 98% when either the mean value of atmospheric pressure of the (t − 1).th day is greater than 1004 mb or the pressure variation in the (t − 1).th day is less than 3 mb. The diurnal cycle of sea-breezes for each month and weather type show an elliptic pattern which has been computed from observed mean values according to Palumbo (1966).

Strong winds

The mean seasonal percentages of strong winds show a low frequency of occurrence (Table 2). Since such winds do not show a regular behaviour and in order to help their statistical forecasting, the percentages of these winds together with their mean duration and distribution both for direction and interval of intensity are reported on Table 3. The standard deviation of the mean duration has been found to be lower than 20% of the tabulated values.

b. Air temperature

The energy consumption and the amount of pollutants due to heating and refrigeration of buildings and the buoyancy flux of exiting stack gases depend strongly on air ambient temperature. Fair estimation can be obtained by the knowledge of the diurnal variation of air temperature. Hourly residuals around the daily mean curve for each month and weather type are reported on Table 4 together with hourly residuals regardless of weather classification. Each hourly value of residuals has been found to be significant at 0.99 level. A reduction in the error/amplitude ratio has been found to be equal to 50%, 30%, 20% and 5% for A, B, C, D weather types when the latter have been taken into account. Further refinement may be achieved if one examines the influence of wind speed on the air temperature cycle, but this has not been examined here.

c. Stability parameter

The stability of the atmosphere's lower layers was designated in the Pasquill scheme (Pasquill, 1974) as a measure of the rate of vertical diffu-

TABLE 4

Daily variation of residuals of air temperature (°C) around the mean daily curve for each month and weather type. The last column provides the mean value for each month and weather type while the last line provides daily variation of residuals without any classification

		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	Mean value
A	January	−1.1	−1.4	−1.7	−1.9	−1.8	−0.1	1.9	3.4	2.6	0.8	−0.2	−0.7	13.2
	February	−1.3	−1.7	−2.1	−2.5	−2.3	−0.4	2.0	3.9	3.3	1.5	0.3	−0.5	14.0
	March	−1.7	−2.2	−2.7	−3.0	−1.8	0.6	2.9	4.1	3.4	1.3	0.0	−0.8	14.9
	April	−2.2	−2.8	−3.3	−3.4	−0.8	1.5	3.2	4.1	3.3	1.7	−0.2	−1.1	16.0
	May	−2.4	−3.1	−3.7	−3.4	−0.4	2.2	3.4	3.8	3.2	1.7	−0.2	−1.2	18.5
	June	−2.7	−3.3	−3.9	−3.2	0.0	2.3	3.5	3.8	3.2	1.9	−0.3	−1.3	22.3
	July	−2.5	−3.2	−3.8	−3.3	−0.3	2.2	3.4	3.8	3.2	1.9	−0.2	−1.3	24.4
	August	−2.4	−3.2	−3.7	−3.5	−0.6	2.0	3.5	4.1	3.4	2.0	−0.1	−1.3	24.0
	September	−2.2	−2.8	−3.4	−3.5	−0.8	1.7	3.5	4.1	3.3	1.7	−0.3	−1.3	23.2
	October	−1.8	−2.3	−2.8	−3.1	−1.0	1.1	3.1	3.9	2.9	1.2	−0.2	−1.0	22.8
	November	−1.4	−1.8	−2.1	−2.5	−1.4	0.5	2.6	3.7	2.6	1.0	−0.2	−0.9	20.5
	December	−1.1	−1.5	−1.9	−2.2	−1.6	0.3	2.3	3.5	2.3	0.7	−0.2	−0.7	16.5
B	January	−0.5	−0.9	−1.2	−1.6	−1.4	−0.1	1.6	2.5	1.7	0.5	−0.1	−0.4	11.0
	February	−0.8	−1.2	−1.5	−1.9	−1.4	−0.2	1.8	2.8	2.0	0.7	−0.1	−0.5	11.5
	March	−1.3	−1.7	−1.9	−2.2	−1.5	0.3	2.1	3.3	2.6	0.9	−0.1	−0.6	12.5
	April	−1.9	−2.4	−2.8	−2.9	−0.9	1.2	2.9	3.6	2.7	1.2	0.0	−0.7	14.5
	May	−2.3	−2.9	−3.7	−3.4	−0.7	1.8	3.3	3.8	3.1	1.7	−0.2	−1.0	18.5
	June	−2.6	−3.2	−3.7	−3.3	−0.3	2.1	3.5	3.9	3.3	1.8	−0.1	−1.2	21.4
	July	−2.4	−3.2	−3.7	−3.4	−0.3	2.2	3.4	3.9	3.3	1.9	−0.3	−1.4	24.2
	August	−2.2	−2.9	−3.4	−3.4	−0.8	1.9	3.6	4.1	3.2	1.8	−0.4	−1.4	23.5
	September	−1.6	−2.1	−2.7	−2.9	−0.7	1.5	3.1	3.7	2.5	0.8	−0.4	−1.2	22.4

	November	−0.7	−0.9	−1.1	−1.4	−0.8	0.3	1.7	2.2	1.5	0.3	0.2	0.7	17.5
	December	−0.7	−0.9	−1.2	−1.5	−1.1	0.2	1.8	2.2	1.7	0.3	0.2	[illegible]	[illegible]
C	January	−0.4	−0.6	−0.7	−0.7	−0.6	0.1	0.8	1.1	0.7	0.3	0.0	−0.1	10.3
	February	−0.6	−0.8	−0.9	−1.1	−0.9	0.0	1.1	1.7	1.2	0.5	0.0	−0.2	10.3
	March	−0.7	−1.0	−1.2	−1.5	−1.2	0.0	1.3	2.2	1.6	0.7	0.1	−0.3	11.0
	April	−0.9	−1.2	−1.5	−1.8	−0.9	0.6	1.8	2.6	1.8	0.6	−0.3	−0.8	12.7
	May	−1.2	−1.6	−1.8	−2.0	−0.6	1.1	2.2	2.8	1.9	0.7	−0.4	−1.0	16.1
	June	−1.5	−2.0	−2.4	−2.2	0.4	1.4	2.6	3.1	2.1	1.0	−0.5	−1.2	18.1
	July	−1.7	−2.3	−2.7	−2.5	−0.4	1.8	2.9	3.2	2.2	1.1	−0.4	−1.3	21.3
	August	−1.6	−2.1	−2.4	−2.3	−0.1	2.0	2.9	3.2	2.0	0.7	−0.8	−1.6	21.2
	September	−0.4	−0.9	−1.6	−1.9	−0.8	0.8	1.8	2.1	1.5	0.7	−0.4	−0.8	20.8
	October	−0.4	−0.8	−1.1	−1.3	−0.5	0.7	1.5	1.6	1.2	0.3	−0.5	−0.8	19.6
	November	−0.2	−0.6	−0.7	−0.9	−0.3	0.2	0.9	1.4	0.9	0.2	−0.3	−0.6	17.5
	December	−0.7	−0.7	−0.6	−0.6	−0.2	0.2	0.8	1.1	0.7	0.2	0.0	−0.3	14.0
D	January	−0.5	−0.7	−0.9	−1.0	−0.8	1.1	1.3	2.0	1.3	0.2	−0.3	−0.6	10.3
	February	−0.6	−0.9	−1.3	−1.5	−1.4	−0.2	1.5	2.3	1.8	0.8	0.0	−0.5	10.4
	March	−0.9	−1.3	−1.4	−1.6	−1.0	0.3	1.7	2.5	1.8	0.6	−0.1	−0.6	10.5
	April	−1.1	−1.5	−1.9	−2.0	−0.8	0.8	2.1	2.6	1.7	0.5	0.0	−0.5	11.4
	May	−1.6	−1.7	−2.0	−2.1	−0.5	1.3	2.5	2.9	2.0	0.6	−0.3	−1.0	14.8
	June													
	July													
	August													
	September													
	October	−1.3	−1.5	−1.7	−1.7	−0.4	0.8	1.9	1.9	1.5	0.8	0.0	−0.3	18.9
	November	−0.8	−1.1	−1.4	−1.7	−1.0	0.3	1.9	2.5	1.8	0.4	−0.3	−0.7	16.5
	December	−0.7	−1.0	−1.3	−1.4	−1.0	0.4	1.7	2.5	1.5	0.3	−0.2	−0.7	14.5
	Overall	−1.5	−2.0	−2.4	−2.5	−1.1	0.7	2.1	2.7	1.9	1.2	1.2	1.4	17.2

TABLE 4

Daily variation of residuals of air temperature (°C) around the mean daily curve for each month and weather type. The last column provides the mean value for each month and weather type while the last line provides daily variation of residuals without any classification

		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	Mean value
A	January	−1.1	−1.4	−1.7	−1.9	−1.8	−0.1	1.9	3.4	2.6	0.8	−0.2	−0.7	13.2
	February	−1.3	−1.7	−2.1	−2.5	−2.3	−0.4	2.0	3.9	3.3	1.5	0.3	−0.5	14.0
	March	−1.7	−2.2	−2.7	−3.0	−1.8	0.6	2.9	4.1	3.4	1.3	0.0	−0.8	14.9
	April	−2.2	−2.8	−3.3	−3.4	−0.8	1.5	3.2	4.1	3.3	1.7	−0.2	−1.1	16.0
	May	−2.4	−3.1	−3.7	−3.4	−0.4	2.2	3.4	3.8	3.2	1.7	−0.2	−1.2	18.5
	June	−2.7	−3.3	−3.9	−3.2	0.0	2.3	3.5	3.8	3.2	1.9	−0.3	−1.3	22.3
	July	−2.5	−3.2	−3.8	−3.3	−0.3	2.2	3.4	3.8	3.2	1.9	−0.2	−1.3	24.4
	August	−2.4	−3.2	−3.7	−3.5	−0.6	2.0	3.5	4.1	3.4	2.0	−0.1	−1.3	24.0
	September	−2.2	−2.8	−3.4	−3.5	−0.8	1.7	3.5	4.1	3.3	1.7	−0.3	−1.3	23.2
	October	−1.8	−2.3	−2.8	−3.1	−1.0	1.1	3.1	3.9	2.9	1.2	−0.2	−1.0	22.8
	November	−1.4	−1.8	−2.1	−2.5	−1.4	0.5	2.6	3.7	2.6	1.0	−0.2	−0.9	20.5
	December	−1.1	−1.5	−1.9	−2.2	−1.6	0.3	2.3	3.5	2.3	0.7	−0.2	−0.7	16.5
B	January	−0.5	−0.9	−1.2	−1.6	−1.4	−0.1	1.6	2.5	1.7	0.5	−0.1	−0.4	11.0
	February	−0.8	−1.2	−1.5	−1.9	−1.4	−0.2	1.8	2.8	2.0	0.7	−0.1	−0.5	11.5
	March	−1.3	−1.7	−1.9	−2.2	−1.5	0.3	2.1	3.3	2.6	0.9	−0.1	−0.6	12.5
	April	−1.9	−2.4	−2.8	−2.9	−0.9	1.2	2.9	3.6	2.7	1.2	0.0	−0.7	14.5
	May	−2.3	−2.9	−3.7	−3.4	−0.7	1.8	3.3	3.8	3.1	1.7	−0.2	−1.0	18.5
	June	−2.6	−3.2	−3.7	−3.3	−0.3	2.1	3.5	3.9	3.3	1.8	−0.1	−1.2	21.4
	July	−2.4	−3.2	−3.7	−3.4	−0.3	2.2	3.4	3.9	3.3	1.9	−0.3	−1.4	24.2
	August	−2.2	−2.9	−3.4	−3.4	−0.8	1.9	3.6	4.1	3.2	1.8	−0.4	−1.4	23.5
	September	−1.6	−2.1	−2.7	−2.9	−0.7	1.5	3.1	3.7	2.5	0.8	−0.4	−1.2	22.4
	October	−1.3	−1.7	−2.0	−2.3	−1.1	1.0	2.9	3.5	2.3	0.5	−0.6	−1.3	21.2
	November	−0.7	−0.9	−1.1	−1.4	−0.8	0.5	1.7	2.2	1.3	0.3	−0.3	−0.7	17.5
	December	−0.7	−0.9	−1.2	−1.3	−1.1	0.2	1.8	2.2	1.4	0.3	−0.2	−0.6	15.0
C	January	−0.4	−0.6	−0.7	−0.7	−0.6	0.1	0.8	1.1	0.7	0.3	0.0	−0.1	10.3
	February	−0.6	−0.8	−0.9	−1.1	−0.9	0.0	1.1	1.7	1.2	0.5	0.0	−0.2	10.3
	March	−0.7	−1.0	−1.2	−1.5	−1.2	0.0	1.3	2.2	1.6	0.7	0.1	−0.3	11.0
	April	−0.9	−1.2	−1.5	−1.8	−0.9	0.6	1.8	2.6	1.8	0.6	−0.3	−0.8	12.7
	May	−1.2	−1.6	−1.8	−2.0	−0.6	1.1	2.2	2.8	1.9	0.7	−0.4	−1.0	16.1
	June	−1.5	−2.0	−2.4	−2.2	0.4	1.4	2.6	3.1	2.1	1.0	−0.5	−1.2	18.1
	July	−1.7	−2.3	−2.7	−2.5	−0.4	1.8	2.9	3.2	2.2	1.1	−0.4	−1.3	21.3
	August	−1.6	−2.1	−2.4	−2.3	−0.1	2.0	2.9	3.2	2.0	0.7	−0.8	−1.6	21.2
	September	−0.4	−0.9	−1.6	−1.9	−0.8	0.8	1.8	2.1	1.5	0.7	−0.4	−0.8	20.8
	October	−0.4	−0.8	−1.1	−1.3	−0.5	0.7	1.5	1.6	1.2	0.3	−0.5	−0.8	19.6
	November	−0.2	−0.6	−0.7	−0.9	−0.3	0.2	0.9	1.4	0.9	0.2	−0.3	−0.6	17.5
	December	−0.7	−0.7	−0.6	−0.6	−0.2	0.2	0.8	1.1	0.7	0.2	0.0	−0.3	14.0
D	January	−0.5	−0.7	−0.9	−1.0	−0.8	1.1	1.3	2.0	1.3	0.2	−0.3	−0.6	10.3
	February	−0.6	−0.9	−1.3	−1.5	−1.4	−0.2	1.5	2.3	1.8	0.8	0.0	−0.5	10.4
	March	−0.9	−1.3	−1.4	−1.6	−1.0	0.3	1.7	2.5	1.8	0.6	−0.1	−0.6	10.5
	April	−1.1	−1.5	−1.9	−2.0	−0.8	0.8	2.1	2.6	1.7	0.5	0.0	−0.5	11.4
	May	−1.6	−1.7	−2.0	−2.1	−0.5	1.3	2.5	2.9	2.0	0.6	−0.3	−1.0	14.8
	June													
	July													
	August													
	September													
	October	−1.3	−1.5	−1.7	−1.7	−0.4	0.8	1.9	1.9	1.5	0.8	0.0	−0.3	18.9
	November	−0.8	−1.1	−1.4	−1.7	−1.0	0.3	1.9	2.5	1.8	0.4	−0.3	−0.7	16.5
	December	−0.7	−1.0	−1.3	−1.4	−1.0	0.4	1.7	2.5	1.5	0.3	−0.2	−0.7	14.5
	Overall	−1.5	−2.0	−2.4	−2.5	−1.1	0.7	2.1	2.7	1.9	1.2	1.2	1.4	17.2

TABLE 5

Daily variation of residuals of Smith number around the mean daily curve for each month and weather type. The last column provides the mean value for each month and weather type while the last line provides daily variation of residuals without any classification

		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	Mean value
A	January	1.3	1.3	1.2	1.0	0.7	−1.1	−1.4	−1.1	−0.7	0.6	1.2	1.2	3.4
	February	2.0	2.2	2.4	0.9	0.6	−1.9	−2.4	−2.1	−1.4	0.5	2.2	2.0	3.4
	March	2.2	2.3	2.3	0.8	0.5	−2.2	−2.6	−2.2	−1.5	0.4	2.2	2.2	3.2
	April	2.4	2.6	2.7	0.6	0.4	−2.4	−2.8	−2.5	−1.6	0.3	2.5	2.3	3.0
	May	2.7	2.8	2.8	0.2	−1.7	−2.5	−3.1	−2.7	−1.8	−0.1	2.7	2.5	2.7
	June	2.6	2.6	2.6	−0.8	−1.7	−2.4	−2.9	−2.5	−1.7	−0.8	2.5	2.4	2.6
	July	2.6	2.6	2.6	−0.7	−1.6	−2.3	−2.9	−2.5	−1.7	−0.8	2.5	2.4	2.5
	August	2.3	2.3	2.3	−0.7	−1.5	−2.1	−2.6	−2.3	−1.6	−0.7	2.3	2.2	2.5
	September	2.1	2.1	2.1	−0.6	−1.2	−2.0	−2.3	−2.0	−1.4	−0.3	2.1	2.1	2.6
	October	1.9	1.9	1.9	0.6	−0.5	−1.8	−2.1	−1.8	−1.2	0.1	1.9	1.9	2.8
	November	1.5	1.5	1.5	0.8	0.5	−1.4	−1.7	−1.5	−1.0	0.2	1.5	1.5	3.0
	December	1.4	1.4	1.4	0.9	0.6	−1.3	−1.6	−1.3	−0.8	0.4	1.4	1.3	3.1
B	January	1.1	1.1	1.2	0.9	0.6	−1.0	−1.4	−1.0	−0.6	0.8	1.1	1.0	3.2
	February	1.2	1.3	1.3	0.8	0.5	−1.4	−1.6	−1.5	−0.8	0.7	1.2	1.3	3.0
	March	1.7	1.6	1.6	0.7	0.4	−1.6	−1.9	−1.7	−1.0	0.6	1.6	1.6	3.0
	April	1.8	1.8	1.8	0.6	0.3	−1.8	−2.2	−1.9	−1.2	0.5	1.8	1.8	2.8
	May	2.1	2.1	2.0	0.5	−0.5	−2.0	−2.4	−2.1	−1.4	0.4	2.0	2.0	2.6
	June	2.1	2.1	2.0	−0.5	−1.3	−2.0	−2.4	−2.1	−1.4	−0.2	2.0	2.0	2.4
	July	2.1	2.1	2.1	−0.6	−1.4	−2.0	−2.5	−2.2	−1.4	−0.6	2.1	2.1	2.2
	August	2.0	2.0	2.0	−0.5	−1.3	−1.9	−2.3	−2.0	−1.3	−0.6	2.0	2.0	2.2
	September	1.8	1.8	1.8	−0.5	−1.2	−1.8	−2.1	−1.8	−1.2	−0.6	1.9	1.9	2.3

	December	0.9	1.0	1.0	0.8	0.4	1.0	1.2	1.0	0.5	0.4	1.0	1.0	3.0
C	January	0.5	0.5	0.5	0.4	0.3	−0.6	−0.8	−0.6	−0.2	0.3	0.5	0.6	2.9
	February	0.7	0.7	0.7	0.3	0.2	−0.7	−1.0	−0.7	−0.4	0.2	0.7	0.8	2.9
	March	0.9	0.9	0.8	0.2	0.1	−0.9	−1.2	−1.0	−0.6	0.1	0.9	0.9	2.8
	April	1.1	1.1	1.1	0.0	0.0	−1.2	−1.5	−1.2	−0.7	0.0	1.1	1.2	2.7
	May	1.3	1.3	1.4	−0.2	−0.4	−1.4	−1.7	−1.5	−0.9	−0.2	1.4	1.4	2.5
	June	1.6	1.6	1.6	−0.4	−1.0	−1.6	−2.0	−1.7	−1.1	−0.4	1.7	1.7	2.3
	July	1.6	1.6	1.6	−0.4	−1.0	−1.6	−2.0	−1.7	−1.1	−0.4	1.6	1.7	2.0
	August	1.4	1.4	1.3	−0.4	−0.9	−1.4	−1.7	−1.5	−1.0	−0.4	1.5	1.6	2.0
	September	1.3	1.2	1.1	−0.2	−0.8	−1.3	−1.5	−1.3	−0.8	−0.3	1.3	1.4	2.2
	October	1.0	1.0	1.0	0.2	0.1	−1.1	−1.3	−1.1	−0.7	0.3	1.1	1.2	2.5
	November	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	−0.6	−0.8	−0.6	−0.3	0.4	0.5	0.6	2.7
	December	0.6	0.6	0.5	0.4	0.4	−0.6	−0.8	−0.6	−0.3	0.4	0.6	0.7	2.8
D	January	0.4	0.4	0.4	0.3	0.2	−0.5	−0.7	−0.5	−0.2	0.1	0.4	0.4	3.0
	February	0.6	0.6	0.6	0.2	0.1	−0.6	−0.9	−0.7	−0.3	0.1	0.6	0.6	2.9
	March	0.6	0.6	0.6	0.1	0.0	−0.7	−0.9	−0.7	−0.3	0.0	0.6	0.6	2.8
	April	0.7	0.7	0.7	0.0	−0.1	−0.9	−1.2	−0.9	−0.5	0.0	0.8	0.8	2.6
	May	0.8	0.8	0.8	0.0	−0.2	−1.0	−1.2	−1.0	−0.5	0.0	0.8	0.9	2.7
	June													
	July													
	August													
	September													
	October	0.6	0.6	0.5	0.0	−0.3	−0.6	−0.9	−0.7	−0.4	0.0	0.6	0.6	2.6
	November	0.6	0.6	0.6	0.1	0.2	−0.7	−0.9	−0.7	−0.4	0.1	0.6	0.6	2.8
	December	0.5	0.5	0.5	0.2	0.1	−0.6	−0.8	−0.6	−0.2	0.1	0.5	0.5	2.9
	Overall	1.5	1.5	1.5	0.5	−0.6	−1.4	−1.8	−1.5	−1.0	−0.4	1.5	1.5	2.7

TABLE 5

Daily variation of residuals of Smith number around the mean daily curve for each month and weather type. The last column provides the mean value for each month and weather type while the last line provides daily variation of residuals without any classification

		0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	Mean value
A	January	1.3	1.3	1.2	1.0	0.7	−1.1	−1.4	−1.1	−0.7	0.6	1.2	1.2	3.4
	February	2.0	2.2	2.4	0.9	0.6	−1.9	−2.4	−2.1	−1.4	0.5	2.2	2.0	3.4
	March	2.2	2.3	2.3	0.8	0.5	−2.2	−2.6	−2.2	−1.5	0.4	2.2	2.2	3.2
	April	2.4	2.6	2.7	0.6	0.4	−2.4	−2.8	−2.5	−1.6	0.3	2.5	2.3	3.0
	May	2.7	2.8	2.8	0.2	−1.7	−2.5	−3.1	−2.7	−1.8	−0.1	2.7	2.5	2.7
	June	2.6	2.6	2.6	−0.8	−1.7	−2.4	−2.9	−2.5	−1.7	−0.8	2.5	2.4	2.6
	July	2.6	2.6	2.6	−0.7	−1.6	−2.3	−2.9	−2.5	−1.7	−0.8	2.5	2.4	2.5
	August	2.3	2.3	2.3	−0.7	−1.5	−2.1	−2.6	−2.3	−1.6	−0.7	2.3	2.2	2.5
	September	2.1	2.1	2.1	−0.6	−1.2	−2.0	−2.3	−2.0	−1.4	−0.3	2.1	2.1	2.6
	October	1.9	1.9	1.9	0.6	−0.5	−1.8	−2.1	−1.8	−1.2	0.1	1.9	1.9	2.8
	November	1.5	1.5	1.5	0.8	0.5	−1.4	−1.7	−1.5	−1.0	0.2	1.5	1.5	3.0
	December	1.4	1.4	1.4	0.9	0.6	−1.3	−1.6	−1.3	−0.8	0.4	1.4	1.3	3.1
B	January	1.1	1.1	1.2	0.9	0.6	−1.0	−1.4	−1.0	−0.6	0.8	1.1	1.0	3.2
	February	1.2	1.3	1.3	0.8	0.5	−1.4	−1.6	−1.5	−0.8	0.7	1.2	1.3	3.0
	March	1.7	1.6	1.6	0.7	0.4	−1.6	−1.9	−1.7	−1.0	0.6	1.6	1.6	3.0
	April	1.8	1.8	1.8	0.6	0.3	−1.8	−2.2	−1.9	−1.2	0.5	1.8	1.8	2.8
	May	2.1	2.1	2.0	0.5	−0.5	−2.0	−2.4	−2.1	−1.4	0.4	2.0	2.0	2.6
	June	2.1	2.1	2.0	−0.5	−1.3	−2.0	−2.4	−2.1	−1.4	−0.2	2.0	2.0	2.4
	July	2.1	2.1	2.1	−0.6	−1.4	−2.0	−2.5	−2.2	−1.4	−0.6	2.1	2.1	2.2
	August	2.0	2.0	2.0	−0.5	−1.3	−1.9	−2.3	−2.0	−1.3	−0.6	2.0	2.0	2.2
	September	1.8	1.8	1.8	−0.5	−1.2	−1.8	−2.1	−1.8	−1.2	−0.6	1.9	1.9	2.3
	October	1.5	1.5	1.5	0.5	−0.5	−1.4	−1.8	−1.5	−1.0	0.3	1.5	1.6	2.5
	November	1.0	1.1	1.1	0.7	0.2	−1.1	−1.3	−1.1	−0.7	0.4	1.1	1.1	2.7
	December	0.9	1.0	1.0	0.8	0.4	−1.0	−1.2	−1.0	−0.5	0.4	1.0	1.0	3.0
C	January	0.5	0.5	0.5	0.4	0.3	−0.6	−0.8	−0.6	−0.2	0.3	0.5	0.6	2.9
	February	0.7	0.7	0.7	0.3	0.2	−0.7	−1.0	−0.7	−0.4	0.2	0.7	0.8	2.9
	March	0.9	0.9	0.8	0.2	0.1	−0.9	−1.2	−1.0	−0.6	0.1	0.9	0.9	2.8
	April	1.1	1.1	1.1	0.0	0.0	−1.2	−1.5	−1.2	−0.7	0.0	1.1	1.2	2.7
	May	1.3	1.3	1.4	−0.2	−0.4	−1.4	−1.7	−1.5	−0.9	−0.2	1.4	1.4	2.5
	June	1.6	1.6	1.6	−0.4	−1.0	−1.6	−2.0	−1.7	−1.1	−0.4	1.7	1.7	2.3
	July	1.6	1.6	1.6	−0.4	−1.0	−1.6	−2.0	−1.7	−1.1	−0.4	1.6	1.7	2.0
	August	1.4	1.4	1.3	−0.4	−0.9	−1.4	−1.7	−1.5	−1.0	−0.4	1.5	1.6	2.0
	September	1.3	1.2	1.1	−0.2	−0.8	−1.3	−1.5	−1.3	−0.8	−0.3	1.3	1.4	2.2
	October	1.0	1.0	1.0	0.2	0.1	−1.1	−1.3	−1.1	−0.7	0.3	1.1	1.2	2.5
	November	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	−0.6	−0.8	−0.6	−0.3	0.4	0.5	0.6	2.7
	December	0.6	0.6	0.5	0.4	0.4	−0.6	−0.8	−0.6	−0.3	0.4	0.6	0.7	2.8
D	January	0.4	0.4	0.4	0.3	0.2	−0.5	−0.7	−0.5	−0.2	0.1	0.4	0.4	3.0
	February	0.6	0.6	0.6	0.2	0.1	−0.6	−0.9	−0.7	−0.3	0.1	0.6	0.6	2.9
	March	0.6	0.6	0.6	0.1	0.0	−0.7	−0.9	−0.7	−0.3	0.0	0.6	0.6	2.8
	April	0.7	0.7	0.7	0.0	−0.1	−0.9	−1.2	−0.9	−0.5	0.0	0.8	0.8	2.6
	May	0.8	0.8	0.8	0.0	−0.2	−1.0	−1.2	−1.0	−0.5	0.0	0.8	0.9	2.7
	June													
	July													
	August													
	September													
	October	0.6	0.6	0.5	0.0	−0.3	−0.6	−0.9	−0.7	−0.4	0.0	0.6	0.6	2.6
	November	0.6	0.6	0.6	0.1	0.2	−0.7	−0.9	−0.7	−0.4	0.1	0.6	0.6	2.8
	December	0.5	0.5	0.5	0.2	0.1	−0.6	−0.8	−0.6	−0.2	0.1	0.5	0.5	2.9
	Overall	1.5	1.5	1.5	0.5	−0.6	−1.4	−1.8	−1.5	−1.0	−0.4	1.5	1.5	2.7

sion. This measure was translated by Smith (Pasquill, 1974) into a numerical scheme. Note that we have followed the convention of reducing the Smith number by 1.5 for the day-time and by 0.5 (category) for the night-time toward the more unstable class within the urban area (Palumbo, 1979). Hourly residuals around the daily mean curve for each month and weather type are reported on Table 5 together with hourly residuals regardless of weather classification. Each hourly value of residuals has been found to be significant at 0.99 level. A reduction in the error/amplitude ratio has been found to be equal to 50%, 40%, 20% and 5% for A, B, C, D weather types when the latter have been taken into account.

d. Urban plume

A large city may be considered as a source of pollution according to the simple model described by Palumbo and Mazzarella (1981) which relates the total source strenght of a pollutant within a city to the net flux across the downwind edge. The greatest concentrations of pollutants are to be expected near the center of the city with lesser concentrations over the suburbs. The height of the Naples plume may be provided by $\sqrt{\frac{\pi}{2}}\ \sigma_z . \sigma_z$ is dependent on distance downwind from source, stability parameter and roughness length. It can be computed according to the Smith scheme (Pasquill, 1974). Because of the dependence on the stability parameter, such a height follows a marked diurnal cycle. The mean annual diurnal cycle at 4 km downwind from edge is reported below:

0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	hours
110	110	110	160	470	640	650	650	470	160	110	110	metres

e. Plume rise

The calculation of flume rise is a vital consideration in predicting dispersion of effluents into the atmosphere, yet such a calculation is not straightforward (Briggs, 1969). Since all the formulas reported in literature depend strongly on meteorological parameters which follow a marked diurnal cycle, such a plume rise has a daily behaviour.

Conclusions

The procedure of application of the present climatological model is as follows: one must set up a computer program for analysing a minimum record of 2 years of meteorological parameters and for computing their hourly residuals around the mean daily curve for each month and weather type; as soon as the weather type is forecast according to the described scheme, one starts from a known value of the INPUT required by diffusive models at a certain hour and checks whether this instantaneous value follows the 4 preceding ones according to the diurnal cycle of the computed hourly residuals; if not, one makes a smoothing of previous 4 values of the INPUT up to fit satisfactorily the curve of the hourly residuals. In this way the examined meteorological INPUT is computed at 0.95 level of significance for 20 hours ahead. In conclusion this paper has demonstrated that the diurnal cycles of the meteorological parameters required by diffusive models are strongly related to weather types. These have been classified according to the parameters that influence the dispersion of air pollution. It has been found that 4 weather types exhaust the range of weather types during one year in Naples and that a minimum record of 2 years provides a statistically reasonable estimate for the occurrence of such weather types.

REFERENCES

Anfossi D., P. Bacci and A. Longhetto, 1976 - *Forecasting of vertical temperature profiles in the atmosphere during nocturnal radiation inversions from air temperature trend at screen height.* Quart. J. R. Meteor. Soc., 102, 173-180.

Briggs, G. A., 1969 - *Plume rise.* U.S. Atomic Energy Commission, 81 pp.

Palumbo A., 1966 - *Caratteristiche del vento a Napoli con nota sulla variazione giornaliera del vento medio.* Boll. Soc. Nat. Napoli, 75, 349-408.

Palumbo A., 1979 - *Modificazioni microclimatiche indotte dall'urbanizzazione a Napoli.* Rc. Accad. Sc. fis. mat., Napoli, 46, 310-349.

Palumbo A. and A. Mazzarella, 1981 - *Short range forecasting of pollutant ground level concentration.* Atmos. Env., 5, 775-779.

Palumbo A. and A. Mazzarella, 1982 - *Mean sea level variations and their practical applications.* J. Geoph. Res., 87, 4249-4256.

Pasquill F., 1974 - *Atmospheric diffusion.* Ellis Horwood, Chichester, 429 pp.

Proceedings of Congresso Internazionale di Biologia. Le vie della sopravvivenza, Napoli 5-7 maggio, 1982 (in press).

Urbani M., 1968 - *Una classificazione dei tipi di tempo sull'Europa e sul Mediterraneo.* Serv., Met., Roma, Tech. Note no. 14, 97 pp.

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 90, 1981, pp. 99-130, tab. 1

Cisalveolina fraasi (Gümbel) Reichel, Foraminiferida: diffusione geografica e problemi stratigrafici[1]

Nota del socio PIERO DE CASTRO (*)

(Tornata del 27 novembre 1981)

Riassunto. – Viene eseguito un esame critico dei dati della letteratura riguardanti la diffusione geografica e la distribuzione stratigrafica di *Cisalveolina fraasi* (GÜMBEL), una specie di notevole interesse stratigrafico a cui gli studiosi assegnano un'eta compresa complessivamente tra il Cenomaniano ed il Turoniano. In base alle indicazioni d'età, comprovate anche da altri fossili di notevole valore stratigrafico (principalmente Ammoniti e Rudiste), si è portati a concludere che *Cisalveolina fraasi* sia vissuta soltanto nel Cenomaniano superiore.

Vengono indicati anche i microfossili che più frequentemente si associano a *Cisalveolina fraasi* nell'area mediterranea e nel Medio Oriente; viene accennato, in proposito, alle somiglianze tra *Pseudorhipidionina casertana* (DE CASTRO), *Praerhapydionina murgiana* CRESCENTI e *Reissella ramonensis* HAMAOUI e non si esclude una loro parziale sinonimia. Inoltre, viene precisata l'eta di *Cisalveolina lehneri* REICHEL e di *Sellialveolina viallii* COLALONGO.

Resumé. – On examine de façon critique les données de la littérature concernant la diffusion géographique et la répartition stratigraphique de *Cisalveolina fraasi* (GÜMBEL), espèce de gran intêret stratigraphique à laquelle les Auteurs confèrent un âge compris globalement entre le Cénomanien et le Turonien.

(*) Istituto di Paleontologia dell'Università di Napoli, Largo San Marcellino n. 10, 80138 Napoli.

[1] Lavoro eseguito con i contributi del C.N.R. e del M.P.I.

Ringrazio vivamente i miei colleghi dell'A.G.I.P. Mineraria e, in particolare, i Dott. ACHILLE BALDUZZI, EMILIO BELLINI e GUIDO VERDIANI per l'aiuto fornitomi nelle ricerche bibliografiche e per le cortesie usatemi. I miei ringraziamenti più cordiali rivolgo alla Sig.ra Dot. RAJKA RADOIČIĆ dello *Zavod za geološka i geofizička Istraživanja* di Belgrado per i chiarimenti sulle situazioni di campagna riguardanti *Cisalveolina fraasi* in Iugoslavia.

Desidero esprimere in particolare la mia gratitudine ai Proff. MANFRED REICHEL e LUKAS HOTTINGER del *Geoologisch-paläontologisches Institut, Bernoullianum*, di Basilea per le informazioni fornitemi sui campioni a *Cisalveolina* di Tang-i-Moghar.

Sur la base des données plus sûres, confirmées par d'autres fossiles stratigraphiquement très valables (surtout Ammonites et Rudistes), on est amené à affirmer que *Cisalveolina fraasi* a vecu pendant le Cénomanien supérieur sans en atteindre, ni vers le haut ni vers le bas, les limites.

On indique également les microfossils qui sont plus frequemment associés à *Cisalveolina fraasi* dans les régions méditerranées et du Moyen-Orient; à ce sujet on fait allusion au ressemblances entre *Pseudorhipidionina casertana* (De Castro), *Praerhapydionina murgiana* Crescenti et *Reissella ramonensis* Hamaoui ce qui n'exclue pas une synonimie partielle entre elles. En outre, l'âge de *Cisalveolina lehneri* Reichel et de *Sellialveolina viallii* Colalongo est précisé.

Termini chiave. Foraminiferida, Cisalveolina fraasi (biogeografia, biostratigrafia), *Pseudorhipidionina casertana, Praerhapydionina murgiana, Reissella ramonensis, Cisalveolina lehneri, Sellialveolina viallii.*

§ 1. Premessa e conclusioni

Questo lavoro cerca di integrare le osservazioni su *Cisalveolina fraasi* (Gümbel) Reichel già fornite dallo scrivente nel 1980 in una pubblicazione scritta principalmente per servire come base per discussioni sulle Alveoline più tipiche del Mediterraneo centrale ed orientale.

Cisalveolina fraasi (Gümbel) è un Alveolinide del Cretacico superiore delle facies di piattaforma carbonatica (De Castro, 1966b; Brun in Hamaoui e Brun, 1974) che ai vantaggi di un'ampia diffusione areale e di una limitata distribuzione verticale aggiunge un facile riconoscimento sia nelle microfacies sia sulla roccia durante le indagini di campagna. L'interesse per questa specie è accresciuto dal fatto che anche altri numerosi microfossili riceverebbero un più esatto inquadramento cronostratigrafico, e quindi una migliore utilizzazione pratica, in seguito ad una determinazione più precisa della sua età. Ricordo, a titolo d'esempio, *Pseudorhapydionina laurinensis* che sembra estinguersi in corrispondenza dell'inizio dell-acrozona di *Cisalveolina fraasi*; inoltre, i numerosi Foraminiferi che si associano ad essa (Tab. 1) e soprattutto *Pseudorhipidionina casertana* che presenta un'acrozona approssimativamente coincidente con quella della specie in esame. Mi sembra opportuno, in proposito, richiamare l'attenzione sulle perplessità cui da luogo *Pseudorhipidionina casertana* nei confronti di *Praerhapydionina murgiana.*

Praerhapydionina murgiana fu istituita da Crescenti nel 1964 nelle facies di piattaforma carbonatica del Cenomaniano superiore-Turoniano inferiore delle Murge (Puglie); è da notare che il Turoniano inferiore di Crescenti corrisponde al Cenomaniano superiore degli Autori che attribui-

scono il livello a *Cisalveolina fraasi* a questa porzione del Cretacico. Dopo l'istituzione, *Praerhapydionina murgiana* è stata segnalata, in Italia, soltanto da alcuni Autori, talora in lavori a carattere di sintesi, e non è stata illustrata quasi mai; ricordo CRESCENTI (1966, Appennino meridionale, Cen. sup.-Tur. inf.), CRESCENTI *et al.* (1969, Marche-Abruzzi, Tur.-Sen.), CRESCENTI e VIGHI (1964, zona di Palese-Matera, Tur. inf.), PRATURLON e SIRNA (1975, Italia, Albiano-Cen.). Soltanto LUPERTO-SINNI (1966b*, Lucania, Cen. sup.) illustra un esemplare che attribuisce a questa specie e vi aggiunge alcuni cenni descrittivi in una appendice sistematica. Fuori d'Italia, la specie è stata segnalata, per lo più dubitativamente, alla base della zona di passaggio dal Cenomaniano al turoniano, in Jugoslavia (Serbia occidentale) da RADOICIC (1972a, ? *Pseudorhipidionina murgiana*; 1972b*, ? *Pseudorhipidionina murgiana*; 1972c, *Pseudorhapydionina murgiana*).

L'attribuzione generica prospettata da RADOICIC (1972ab) è di notevole interesse; se *Praerhapydionina murgiana* fosse veramente una *Pseudorhipidionina*, caratterizzata perciò da una apertura multipla anzicché da una apertura unica, andrebbe accertato se essa è una specie distinta o un sinonimo di *Pseudorhipidionina casertana*. Ricordo, in proposito, che CRESCENTI (1966, p. 546) segnalò nell'Appennino umbro-marchigiano sia *Praerhapydionina murgiana* sia *Rhipidionina casertana* (all'epoca non era stata ancora chiarita la struttura di *Rhipidionina* e non era stato istituito il genere *Pseudorhipidionina*). Anche RADOICIC, nei lavori citati (1972a, 1972b), segnala sia ? *Pseudorhipidionina murgiana* sia *Pseudorhipidionina casertana* attribuendo a quest'ultima una distribuzione stratigrafica più estesa verso l'alto nell'ambito del Turoniano inferiore.

Mi sembra probabile che *Pseudorhipidionina casertana* possa essere un sinonimo non valido di *Praerhapydionina murgiana*: le due specie ricorrono in terreni della stessa facies e più o meno della stessa età; sembrano presentare, inoltre, dimensioni, morfologia complessiva ed endoscheletro comparabili (v. CRESCENTI, 1964 e DE CASTRO, 1965), L'apertura unica osservata e figurata da CRESCENTI (1964; vedi anche didascalia di tav. I, fig. 2-3) potrebbe essere solo apparente e originatasi in realtà in seguito al riassorbimento di un'apertura multipla; questo fenomeno, peraltro, non è infrequente ed è stato messo in evidenza dallo scrivente in *Pseudorhapydionina dubia* ed in *Pseudorhapydionina laurinensis* (1965, p. 350,354).

La sinoninia, anche al fine di escludere l'eventuale esistenza di specie affini, andrebbe accertata sul materiale tipo. Io, qualche tempo fa, non ho potuto utilizzare questo materiale; nel 1980, in occasione delle ricerche da me svolte nell'ambito del progetto *Evenements de la partie moyenne du Crétacé*, ho cercato di esaminare sia le sezioni sottili del tipo e dei «*parati-*

poidi», sia l'unico campione di roccia (9058) da cui esse furono tratte. Il prof. SAMUELE SARTONI dell'Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Bologna (sede indicata come deposito del materiale tipico) e lo stesso prof. UBERTO CRESCENTI, i quali ringrazio per il cortese interessamento, mi comunicarono che, nonostante le ricerche eseguite, non avevano potuto rintracciare il materiale richiesto.

Un'altra specie che presenta notevoli affinità con *Pseudorhipidionina casertana* è *Reissella ramonensis* HAMAOUI, 1963, del Cenomaniano del Makhtesh Ramon (Israele). Le due specie presentano morfologia complessiva, tipo d'apertura, distribuzione stratigrafica ed ecologica comparabili; esse differiscono per l'endoscheletro che è costituito soltanto da lame perpendicolari ai setti in *P. casertana* mentre è rappresentato da lame sia perpendicolari sia parallele ai setti in *R. ramonensis*. Quest'ultima specie è stata segnalata anche nell'isola di Creta (LEPPIG, 1976); le poche figure che la mostrano in sezione (HAMAOUI, 1966, tav. 3, Fig. 6) si riferiscono al Cenomaniano della località tipo e sono apparentemente simili a quelle di *Pseudorhipidionina casertana*.

Nelle pagine che seguono viene fornita la distribuzione geografica di *Cisalveolina fraasi*; inoltre sono riportate, per ogni paese, le segnalazioni dei vari Autori e vengono discusse quelle maggiormente indicative dell'età della specie. In base al confronto di tutti questi dati viene ritenuto, alla fine, che *Cisalveolina fraasi* sia vissuta soltanto nel Cenomaniano superiore.

Cisalveolina lehneri REICHEL compare prima di *Cisalveolina fraasi*; la comparsa si verifica, al Monte Calvi in Campania, nella metà superiore dell'acrozona di *Peneroplis parvus* DE CASTRO: porzione di acrozona che corrisponde approssimativamente all'inizio del Cenomaniano medio[2]. I dati

---

[2] *Peneroplis parvus* DE CASTRO presenta al Monte Cerreto in provincia di Caserta, una ditribuzione stratigrafica approssimativamente coincidente con quella di *Sellialveolina viallii*; queste due specie vi compaiono per uno spessore considerevole (circa 180 m) ed è probabile che la loro acrozona vi sia interamente rappresentata: ambedue le specie, pertanto, dovrebbero avere la stessa età.

Sellialveolina viallii COLALONGO sembra essere vissuta dal Vraconiano fino alla fine del Cenomaniano medio. Il limite inferiore d'età è deducibile principalmente dai dati di BISMUTH (1973, p. 195-196), confermati da BISMUTH *et al.* (1981, p. 210-211), che la osservò nella zona di Kasserine (pozzo Kebir 1) in una formazione sicu-

dell'Iran (vedi in seguito) mostrano che *Cisalveolina lehneri* raggiunge l'acrozona di *Cisalveolina fraasi* ma sembra estinguersi prima di questa specie; pertanto la sua età dovrebbe estendersi approssimativamente dal Cenomaniano medio fino alla porzione inferiore del Cenomaniano superiore.

§ 2. Distribuzione geografica e dati sintetici per paesi[3]

La specie è presente nel Medio Oriente, nel Mediterraneo e in Portogallo. Più esattamente essa è stata segnalata in Algeria, Giordania, Grecia, Iran, Iraq, Israele, Italia, Iugoslavia, Kuwait, Libano, Portogallo e Tunisia.

ALGERIA – Van De Fliert (1957, *sub Ovalveolina ovum fide* Vila 1974, p. 389; Oued Athménia), Vila (1974*, Rocher de Constantine, Cén. sup.), Vila (1980*, Algeria orientale, Cen. sup.), Vila *et al.* (1975, Koudiat Touachra, Cen. sup), Vila *et al.* (1976, Djebels Guergour e Anini, Cen. sup.).

Fra i lavori citati è di particolare interesse la recente monografia di Vila (1980) dove il livello a *Cisalveolina fraasi* viene citato in numerose località dell'Algeria orientale per uno spessore variabile che raggiunge al massimo una cinquantina di metri (Djebels Guergour e Anini; op. cit., figg. 36, 46); questo livello può contenere *Caprina schiosensis* Boehm e strati con *Praeglobotruncana stephani* (Gandolfi) (Djebels Oum Settas e Mezela); nelle successioni con Ippuriti risulta sempre sottoposto a queste Rudiste (15 m al Djebel Felten, 25 al Rocher de Constantine, 50 ai Djebels Oum Settas e Mezela).

---

ramente attribuibile al Vraconiano per la presenza di *Planomalina buxtorfi* (Gandolfi) (vedi De Castro, 1980, pp. 29-30). Il limite superiore d'età può farsi coincidere con la fine del Cenomaniano medio grazie alle osservazioni eseguite da Saint-Marc (1977b) in Siria dove la specie è presente in strati riferibili a questa età per la presenza di Ammoniti.

[3] Nelle segnalazioni sono riportati, dopo il nome dell'Autore, l'anno della pubblicazione, la regione del ritrovamento, l'età di *Cisalveolina fraasi* o - se questa non è precisata - l'età assegnata alla successione stratigrafica di cui fano parte gli strati che contengono la specie in esame. Quando *Cisalveolina fraasi* è stata indicata con un sinonimo poco noto, questo è stato riportato dopo l'anno della pubblicazione. Un asterisco dopo questo anno indica che l'Autore ha figurato esemplari che ha attribuito alla specie in esame; un + nella stessa posizione indica che, a causa del particolare interesse stratigrafico o biogeografico della segnalazione, sarebbe auspicabile una documentazione più ampia.

GRECIA — BERNIER & FLEURY (1980, dominio di Gavrovo, Cen. sup. - ? Tur. inf.), FLEURY (1971, Massiccio di Gavrovo, Cen. sup.), FLEURY (1980*, Massicci di Gavrovo e di Varassova, Kotroni, Mavrovouni d'Argos, Cen. sup.-Tur. inf.).

In base ai dati forniti da FLEURY nella sua recente monografia (1980, pp. 64, 86) lo spessore del livello a *Cisalveolina fraasi* non supera una ventina di metri.

IRAN — KENT *et al.* (1951, Tang-i-Moghar, Cen.-? Tur.), REICHEL (1941*, Tang-i-Moghar, Cen,-? Tur., età precisata come Cen. sup. da REICHEL in AZZAROLI e REICHEL, 1964), SAMPÒ (1969*, Zagros, Cen.). Vedi pure HAMAOUI (1979).

Le indicazioni fornite da REICHEL e da KENT *et al.*, riguardano la porzione superiore, di circa 250 m. di spessore, della successione stratigrafic di Tang-i-Moghar (Kuh-i-Bingistan).

REICHEL (1941, p. 254; 1947, p. 1) esaminò i preparati provenienti da nove livelli distribuiti lungo tutta la successione menzionata, contrassegnati in ordine stratigrafico discendente dai numeri 110, 114, 115, 132, 140, 160, 162, 172, 191; i campioni di questi livelli erano stati prelevati da geologi dell'Anglo Iranian Oil Company (A.I.O.C.).

Secondo REICHEL (1941, p. 254) il genere *Cisalveolina* è presente soltanto negli ultimi 60 metri della sezione di Tang-i-Moghar corrispondenti, in ordine stratigrafico ascendente, ai campioni 115, 114 e 110. In questo intervallo *Cisalveolina lehneri* e *Praealveolina cretacea tenuis* compaiono prima di *C. fallax* nel campione 115 e, poi, si associano ad essa nel campione 114; è da quest'ultimo che provengono i tipi di ambedue le specie di *Cisalveolina.* Nel campione 110 sembra che le sole alveoline presenti siano rappresentate da *Multispirina iranensis*, specie che si accompagna alle Cisalveoline e che compare sensibilmente prima di esse [4].

KENT *et al.* (1951, p. 5), all'epoca geologi dell'A.I.O.C., segnalarono *Cisalveolina fraasi, Multispirina iranensis, Ovalveolina* cf. *ovum* nella successione di 250 metri indicata e precisarono che *Cisalveolina lehneri* è presente soltanto negli ultimi 25 metri. Questi dati sono molto interessanti; andrebbero perciò confermati sia per quanto riguarda i rapporti stratigrafici

---

[4] Nella mia pubblicazione sulle Alveoline del 1980 (p. 44 e 86), per un errore di stampa sfuggito alla correzione delle bozze, è detto che le Cisalveoline sono presenti nella porzione inferiore della successione di Tang-i-Moghar.

tra *C. fraasi* e *C. lehneri* che sono differenti da tutti gli altri noti, sia per quanto riguarda lo spessore dell'acrozona di *C. fraasi* che è diverso da quello fornito da REICHEL.

L'età turoniana che, nel Medio Oriente in generale ed in Iran in particolare, viene attribuita da alcuni Autori agli strati con *Cisalveolina* sembra basarsi, almeno in parte, sulla concomitanza della scomparsa di *Orbitolina* cf. *concava* LAMARCK e sulla presenza di *Vola alpina* (D'ORBIGNY) (vedi SMOUT, 1956, p. 336); questi argomenti, tuttavia, non sono sufficientemente significativi anche perché il Pettinide menzionato è noto p. es. anche nel Cenomaniano inferiore di Giordania (LEWY e RAAB, 1978, Tab. 5) e nel Cenomaniano superiore di Israele (HAMAOUI e RAAB in ARKIN *et al.*, 1965, *Composite columnar section*).

IRAQ — AL NAQIB (1967, Iraq sud-occidentale, Cen.). BRUN in HAMAOUI e BRUN (1974) segnala *Cisalveolina* spp. nell'unità superiore, di età cenomaniano-turoniana, della formazione Mishrif. DUNNINGTON in VAN BELLEN *et al.* (1959, p. 188-189, zona di Bassora, Cen.), HAMAOUI (1979, p. 34, 35, 117, parte inferiore della unità superiore della formazione Mishrif di età Cen.-Tur.), OWEN e NASR (1958, Zubair: metà inferiore della formazione mishrif, Tur.), RICHÈ e PRESTAT (1980, Iraq settentrionale, Cen. medio e Cen. sup.), SMOUT (1956, Zubair, Tur.), SMOUT in OWEN e NASR (1958, zona di Bassora, Tur.).

Cisalveolina fraasi e *Cisalveolina lehneri* sono segnalate da OWEN e NASR nel pozzo Zubair n. 3, nella porzione inferiore, di 70 m di spessore, della formazione Mishrif; non è da escludere, però, che questi Autori abbiano indicato globalmente i fossili presenti nella porzione inferiore ad Alveoline (*Praealveolina, Cisalveolina, Multispirina*) della formazione e che alle Cisalveoline, in particolare, spetti uno spessore minore.

L'età attribuita dai vari Autori a *Cisalveolina fraasi* non è motivata da fossili significativi; le attribuzioni al Turoniano, in particolare, sembrano basarsi, almeno in parte, sulle considerazioni già menzionate a proposito dell'Iran.

ISRAELE — FRAAS (1867*, zona di Gerusalemme, limite Cen.-Tur.), HAMAOUI (1961*, Galilea, Cen.-Tur.), HAMAOUI (1964, Giudea, Cen. sup.-Tur. inf.), HAMAOUI in ARKIN *et al.* (1965*, zona di Gerusalemme-Bet Shemesh, Cen. e Tur. inf.), HAMAOUI in ARKIN e HAMAOUI (1967, zona di Gerusalemme-Bet Shemesh, Cen.-Tur.), HAMAOUI (1979, Galilea e zona di Gerusalemme-Bet Shemesh, Cen. sup.-Tur. sup.), REISS (1959*, Galilea, Cen. o Tur.), REISS in SHADMON (1959, Galilea: formazione Bi'na, età

della formazione: Cen.-Tur.), RICHÉ e PRESTAT (1980, Israele, Cen. medio e sup.).

In Israele sono state istituite numerose formazioni tra cui ricordo, perché utili ai fini del presente lavoro, elencandole in ordine stratigrafico ascendente, quelle di Moza, Amminadav, Kefar, Sha'ul, Weradim, Bi'na. Siccome queste formazioni non presentano gli stessi spessori nelle varie zone del paese, mi riferirò a quelli che loro competono nella zona di Gerusalemme-Bet Shemesh; qui, peraltro, esse hanno le loro sezioni tipo ad eccezione della formazione Bi'na la quale, però, vi è nota ugualmente attraverso la sezione di riferimento del Nahat Dolev. Nella letteratura israeliana queste formazioni vengono attribuite generalmente al Cenomaniano; la formazione Bi'na, in particolare, viene attribuita in parte al Cenomaniano e in parte al Turoniano.

Recentemente HAMAOUI (1979, fig. 13b) ha adattato la successione di Ammoniti, proposta da LEWY e RAAB (1978) per il Vicino e Medio Oriente, alle formazioni della zona di Gerusalemme e ai microfossili più caratteristici della stessa zona; in base a ciò, le formazioni Moza e Amminadav sono riferite al Cenomaniano medio, le formazioni Kefar Sha'ul e Weradim al Cenomaniano superiore e la formazione Bi'na in parte al Cenomaniano superiore, in parte al Turoniano e in parte al Coniaciano. Non è dimostrata, però, la corrisponenza tra le dette formazioni e la successione ad Ammoniti né tra questa ed i microfossili più caratteristici.

La formazione Moza (v. ARKIN *et al.*, 1965) è costituita da 15 metri di marne e calcari argillosi fossiliferi. Negli affioramenti della zona di Gerusalemme vi sono stati riscontrati Prealveoline del gruppo *Praealveolina cretacea* (D'ARCHIAC), *Orbitolina concava* LAMARCK, *Ovalveolina*, e dei Nautiloidi [*Angulithes fleuriausianus* (D'ORBIGNY)]; vedi in proposito AVNIMELECH e SHORESH (1962) e HAMAOUI e BRAUN in ARKIN *et al.* (1965). *Multispirina iranensis* REICHEL vi era stata segnalata ma studi recenti ne escludono la presenza (HAMAOUI, 1979, p. 34). LEWY e RAAB (1978, p. XXXII-2, tab. 2) vi riscontrano *Metoicoceras besairiei* COLLIGNON che attribuiscono al Cenomaniano inferiore (CE 2).

La formazione Amminadav (vedi ARKIN *et al.*, 1965) presenta uno spessore di 96 metri ed è costituita prevalentemente da dolomie tranne che nella porzione più alta che è prevalentemente calcarea. *Cisalveolina fraasi* vi è segnalata, per una decina di metri, a circa 10 metri dal limite superiore della formazione.

La formazione Kefar Sha'ul, costituita da circa 75 metri di calcari argillosi e marne, rappresenta la successione a Cefalopodi tetrabranchiati (so-

prattutto Ammoniti) più importante della zona di Gerusalemme; essa veniva indicata, perciò, col termine di *calcari ad Acanthoceras* (AVNIMELECH e SHORESH, 1962, p. 529; LEWY e RAAB, 1978, p. XXXII-2); nella sezione tipo, però, i macrofossili presenti sono poco significativi (BRAUN in ARKIN *et al.*, 1965). I Cefalopodi riscontrativi nella zona di Gerusalemme sono i seguenti (AVNIMELECH e SHORESH, 1962; HAMAOUI e RAAB in ARKIN *et al.*, 1965, *composite columnar section*):

Angulithes fleuriausianus (D'ORBIGNY)
Turrilites (Turrilites) costatus LAMARCK
Protacanthoceras judaicum (TAUBENHAUS)
Protacanthoceras angolaense SPATH
Protacanthoceras aff. *compressum* (JUKES-BROWN)
Calycoceras harpax (STOLICZKA)
Calycoceras haugi (PERVINQUIERE)
Calycoceras africanum (PERVINQUIERE)
Calycoceras boulei (COLLIGNON)
Calycoceras newboldi (KOSSMAT)
Calycoceras ? paucinodatum (CRICK)
Utaturiceras bethlehemensis AVNIMELECH e SHORESH

Alcune di queste specie sono segnalate nel Cenomaniano medio (p. es. *Turrilites costatus, Calycoceras boulei, Calycoceras newboldi*) ed alcune altre nel Cenomaniano superiore dell'Europa occidentale (KENNEDY e HANCHOCK, 1978; PORTHAULT, 1978; WIEDMANN, 1979); pertanto non è da escludere che la formazione Kefar Sha'ul possa estendersi in ambedue queste porzioni del Cenomaniano e che, almeno in parte, possa essere eteropica di altre formazioni della zona di Gerusalemme-Bet Shemesh.

La formazione Weradim, di circa 25 metri di spessore, è prevalentemente dolomitica.

La formazione Bi'na è costituita da una successione calcareo-marnoso-dolomitica di 160 metri di spessore, rappresentata, soprattutto negli ultimi 60 metri, da calcari sublitografici (*mizzi hilou*); il termine *mizzi hilou* indica, quindi, una facies e, pertanto, può essere presente ad altezze stratigrafiche non identiche: p. es., in Galilea, il livello a *Cisalveolina fraasi* si sviluppa nel *mizzi hilou* (HAMAOUI, 1979, p. 20). Invece, in Giudea, al Nahat Dolev, questo livello è presente in calcari detritici (*meleke*; campioni 61.17/315-330) al di sotto del *mizzi hilou*; ha uno spessore di 15 m ed è ubicato a circa 40 m al di sopra del limite inferiore della formazione.

I vecchi Autori (BLANCKENHORN, FRAAS, PICARD *et al.*, *fide* ARKIN *et al.*, 1965, e *fide* HAMAOUI e RAAB in ARKIN *et al.*, 1965, *composite columnar*

section) supponevano che i calcari detritici della zona di Gerusalemme potessero appartenere al Turoniano; non risulta, però, che fossili caratteristici di questo piano siano stati riscontrati nei calcari a *Cisalveolina fraasi* o al di sotto di essi; pertanto, le attribuzioni di questa specie al Turoniano non risultano finora dimostrate.

Se si assume come riferimento la colonna stratigrafica comprensiva della zona di Gerusalemme-Bet Shemesh fornita da ARKIN *et al.* (1965), lo spessore interposto tra i primi strati a *Cisalveolina fraasi* della formazione Amminadav e gli ultimi strati che contengono questa specie nella formazione Bi'na, è di circa 170 metri. Pur tenendo conto del fatto che in uno stesso periodo di tempo gli accumuli sedimentari possano essere differenti in aree differenti, questo spessore da adito a perplessità. Esso è notevolmente maggiore di quello presente nelle altre località del Mediterraneo (vedi tabella I); inoltre, dove in Israele gli strati a *Cisalveolina fraasi* si sono potuti osservare lungo una stessa sezione, il loro spessore non supera mai una quindicina di metri (sezione tipo della formazione Bi'na, pozzo Bi'na n. 1, sezione Bi'na di riferimento, sezione tipo della formazione Amminadav).

ITALIA — ACCORDI, 1964, cita *Cisalveolina* nel Cretacico superiore del Lazio e dell'Abruzzo. ACCORDI *et al.* (1967, fogli Frosinone e Cassino, Cen. medio-sup.), ANGELUCCI e DEVOTO (1966, Abruzzo: Monte Caccume, Cen.), ANGELUCCI e PRATURLON (1968, Abruzzi, Cen. sup.-Tur. inf.), BERGOMI *et al.* (1969, Foglio Gaeta, Cen.), BERGOMI *et al.* (1975, Foglio Benevento, in successione Cen.-Sen.), CHERCHI e SCHROEDER (1976*, Sardegna settentrionale, Cen.), CHIOCCHINI e DI NAPOLI (1966, Lazio: Monti Aurunci, Cen. sup.), CHIOCCHINI e MANCINELLI (1977*, Lazio: Monti Aurunci, limite Cen.-Tur.), COCOZZA e PRATURLON (1966, Lazio: Monti Lepini, Cen.), COLACICCHI (1967, Marsica, Cen.), CRESCENTI (1969, Appennino centro-meridionale, Tur. inf.), CRESCENTI e SARTONI (1964, Italia meridionale, Tur.), CRESCENTI *et al.* (1969, Marche e Abruzzi, Tur. inf.), CRESCENTI e VIGHI (1964, Puglie, Tur. inf.), CUVILLIER *et al.* (1968^{+}, *Cisalveolina* cf. *fallax*, Friuli: Val Cellina, Albiano-Cen.), DE CASTRO (1965*, *sub Cisalveolina* e *C.* cf. *fallax*, Campania: Monti di Caserta, Cen. sup.), DE CASTRO (1966a, Campania: Monti di Caserta, Cen. sup.), DE CASTRO (1966b, Campania: provincia di Salerno, Cen. sup.), DEVOTO (1964*, Lazio e Abruzzi, Cen. sup.), FARINACCI e RADOICIC (1964, Lazio: Monti Lepini, Cen. sup. - ? Tur. inf.), IANNONE *et al.* (1979, Puglie: Murge, passaggio Cen.-Tur.), IETTO (1964, Campania: Monti di Caserta, Tur. inf.), LUPERTO SINNI (1966a*, Puglie: Murge, Cen. sup.), LUPERTO SINNI (1966b*, Lucania:

Monte Raparo, Cen. sup.), PARADISI e SIRNA (1965*, Marsica, Cen. sup.), PESCATORE (1965*, Campania: Monte Marzano, Cen. sup.-Tur.), PESCATORE e VALLARIO (1963, Campania: Monte Maggiore, in successione turoniano-senoniana), PRATURLON (1968, Foglio Sora, Creta sup.), PRATURLON e SIRNA (1975, Appennino centro-meridionale, Cen. sup.), PRATURLON e SIRNA (1976, Abruzzo: Monte Sirente, Cen. sup.), REICHEL in AZZAROLI e REICHEL (1964*, *sub Cisalveolina* af. *fallax*, Puglie, Cen. sup.), RICCHETTI (1975, Puglie: Murge, limite Cen.-Tur.), SARTONI e COLALONGO (1964, Campania: zona di Caiazzo, Tur.), SARTONI e CRESCENTI (1963, Appennino meridionale, Tur. inf.), SGROSSO (1964a, Campania: Matese, Tur. inf.), SGROSSO (1964b, *sub* Cisalveoline, Campania: Monti di Caserta, Tur. inf.), SGROSSO (1966, Campania: Vietri di Potenza, Cen. sup.), SGROSSO (1971, *sub Cisalveolina*, Fogli Salerno e Amalfi, in successione albiano-senoniana), VALLARIO (1967*, Campania: Monte Massico, Cen. sup.).

Cisalveolina fraasi è segnalata per spessori stratigrafici variabili da 3 fno a 40 metri. DEVOTO, in particolare, assegna alla sua acrozona uno spessore di 10-15 metri ma precisa che essa può ridursi fino a 2-3 metri soltanto; valori così bassi vengono riscontrati da CHIOCCHINI e MANCINELLI nei Monti Aurunci mentre PRATURLON e SIRNA (1976) le assegnano qualche decina di metri. Gli spessori maggiori, circa 40 m, sono stati riscontrati dallo scrivente al Monte Cerreto (Caserta); qui, gli strati a *Cisalveolina fraasi* si succedono pressocché ininterrottamente per una ventina di metri; successivamente, per altri venti metri, sono piuttosto rari ma la specie si presenta ugualmente con una certa frequenza.

Nonostante le numerose segnalazioni non si hanno indicazioni documentate che permettano di stabilire l'età della specie in esame in base a macrofossili.

In alcune pubblicazioni a carattere geologico sull'Appennino campano (PESCATORE, 1965; PESCATORE e VALLARIO, 1963), *Cisalveolina fraasi* viene citata assieme ad Ippuriti; in realtà nei detti lavori (comunicazione personale del Prof. PESCATORE) si sono voluti indicare i fossili osservati globalmente in successioni rocciose di notevole spessore prescindendo, quindi, dai loro precisi rapporti stratigrafici. Sembra, invece, che nel Lazio (Monti Lepini, Monti Ausoni e Monti Aurunci) le Ippuriti facciano la loro comparsa dopo gli strati a *Cisalveolina fraasi* (ACCORDI *et al.*, 1967).

GIORDANIA — KOCK (1968, zona di Ras en Naqb, Cen.).

IUGOSLAVIA — CHERCHI *et al.* (1976, Serbia: zona di Gredina, Cen. sup.), LONČAREVIĆ *et al.* (1972, Serbia: Trstenik-Crnoljevo, Tur. inf.),

MAMUŽIĆ *et al.* (1976, Croazia: Monte Biokovo, Tur. inf.), PEJOVIĆ e RADOIČIĆ (1974, Serbia: Monte Pastrik, Tur.), POLŠAK (1979, Dinaridi esterne nord-occ., Cen.-Tur. inf.), RADOIČIĆ (1972a, Serbia: Zatiblor, Tur. inf.), RADOIČIĆ (1972b*, Serbia: Valle di Skrapez, Tur.), RADOIČIĆ (1974a, Serbia: zona di Gredina, Tur. inf.), RADOIČIĆ (1974b*, Serbia: zona di Drenica, Tur. inf.), SLIŠKOVIĆ (1971, Erzegovina: Monte Velez, Tur. inf.).

Le segnalazioni iugoslave, in cui l'età di *Cisalveolina fraasi* è stata ipotizzata o è ipotizzabile in base a macrofossili, riguardano la Valle di Skrapez, la zona di Gredina, il Monte Biokovo, il Monte Pastrik e il Monte Velez.

Valle di Skrapez. La sezione della valle di Skrapez cui si riferisce RADOIČIĆ (1972b) è quella stessa di cui PAŠIĆ (1957, p. 200, sezione A-A') fornì la biostratigrafia in base ai macrofossili. *In questa sezione, il livello a Cisalveolina fraasi ha uno spessore di qualche decina di metri (certamente meno di 50 m); esso è ubicato nella porzione più alta di una successione* (zona 3 del Tur. inf. in RADOIČIĆ; livelli 17-28 del Tur. medio pp. e del Tur. sup. pp. in PAŠIĆ) *la quale è separata dai primi livelli ad Ippuriti (Hippurites grossouvrei) da una decina di metri di rocce di facies differente*[5].

Nei livelli 17-28 e nel successivo livello 29, ancora privo di Ippuriti, PAŠIĆ segnalò, tra l'altro:

Apricardia pironai BOEHM, livello 29
Caprinula boissyi D'ORBIGNY, livelli 19, 23, 27, 29
Chondrodonta joannae CHOFFAT, livelli 21-23, 26, 27, 29
Neithea zitteli PIRONA, livello 29
Radiolites lusitanicus (BAYLE), livelli 17, 20, 21, 29
Sauvagesia sharpei (BAYLE), livelli 17-19, 21, 25, 28

Nel livello 30, che però è una breccia, *Caprinula boissyi* e *Chondrodonta joannae* sono presenti assieme ad *Hippurites grossouvrei.*

Zona di Gredina. PEJOVIĆ e PAŠIĆ (1965) fornirono la successione biostratigrafica della zona di Gredina in base ai macrofossili. Successivamente RADOIČIĆ (1974a) fornì la successione dei microfossili della stessa sezione il cui spessore è di circa 160 metri. *Il livello a Cisalveolina fraasi non vi compare per la sua reale potenza per questioni di facies*[5]; ha lo spessore di

---

[5] Quanto è scritto in corsivo si riferisce a precisazioni verbali della sig.ra dot. RAJKA RADOIČIĆ del settembre 1981.

soli pochi metri ed è ubicato nella porzione mediana del livello 7 di PEJOVIĆ e PAŠIĆ. Il livello 7 contiene anche:

Caprinula boissyi D'ORBIGNY
Ichtyosarcolites tricarinatus PARONA
Chondrodonta joannae (CHOFFAT)

Esso viene attribuito al Turoniano inferiore da RADOIČIĆ ed al Turoniano medio da PEJOVIĆ e PAŠIĆ. Gli strati a *Cisalveolina fraasi* sono separati dai primi livelli ad Ippuriti da una successione di circa 30 metri: i primi 10 metri hanno litofacies analoghe a quelle degli strati a *Cisalveolina* mentre gli altri sono costituiti da calcari marnosi con Foraminiferi planctonici; nella porzione più alta di questi ultimi l'unico taxon riconosciuto sicuramente a rango specifico è *Praeglobotruncana delrioensis* (PLUMMER), specie segnalata ripetutamente nell'Albiano-Cenomaniano e solo raramente nel Turoniano (vedi GROUPE DE TRAVAIL EUROPEEN DES FORAMINIFERES PLANCTONIQUES).

Monte Pastrik. Il livello a Cisalveolina fraasi è presente 20-30 metri al di sotto dei primi strati ad Ippuriti[5] e fa parte di una successione che contiene, tra l'altro, Caprinule e *Sauvagesia sharpei.*

Monte Biokovo. In quest'area *Cisalveolina fraasi* è segnalata nella porzione inferiore di una successione di 800 metri di spessore che si sviluppa, secondo MAMUŽIĆ *et al.*, nell'intero Turoniano (porzione mediana della sezione di Kozika 1). In questa successione sono segnalate anche numerose Rudite tra cui *Caprinula olisiponensis* CHOFFAT e *Hippurites resectus* MATHERON. Non vengono fornite indicazioni sui rapporti stratigrafici tra il livello a *Cisalveolina fraasi*, che nell'area mediterranea non supera qualche decina di metri, e le Rudiste menzionate; è probabile, pertanto, che le Ippuriti (così come si verifica in altre località iugoslave) siano presenti al di sopra degli strati a *Cisalveolina* e degli strati a Caprinule.

Monte Velez. Il livello a *Cisalveolina fraasi* è segnalato, prima della comparsa delle Ippuriti, nella porzione superiore della cenozona a *Durania arnaudi* (SLIŠKOVIĆ, 1971, p. 27, fig. 1 e tabella biostratigrafica); questa cenozona ha uno spessore di circa 280 metri ed è attribuita al Turoniano inferiore.

---

[5] Quanto è scritto in corsivo si riferisce a precisazioni verbali della sig.ra dot. RAJKA RADOIČIĆ del settembre 1981.

A giudicare dalla tabella fornita dall'Autore i macrofossili che possono associarsi a *Cisalveolina fraasi* senza estendersi negli strati ad Ippuriti, sono:

Actaeonella (Actaeonella) cf. *laevis* D'ORBIGNY
Actaeonella (Trochactaeon) giganteus SOWERBY
Caprinula boissyi D'ORBIGNY
Caprinula di-stefanoi BOEHM
Caprinula sharpei (CHOFFAT)
Caprinula sp.
Chondrodonta joannae (CHOFFAT)
Chondrodonta joannae elongatula SCHUBERT
Chondrodonta munsoni HILL
Chondrodonta munsoni ostreaeformis (FUTTERER)
Nerinea nobilis MUENSTER
Nerinea requieni D'ORBIGNY
Nerinea schiosensis PIRONA
Sauvagesia sharpei (BAYLE)
Schiosia schiosensis BOEHM

In base ai dati riportati si possono fare le seguenti considerazioni.

In Iugoslavia l'acrozona a *Cisalveolina fraasi* è sempre sottoposta alla comparsa delle Ippuriti ed ha uno spessore inferiore a cinquanta metri.

La specie in esame si accompagna frequentemente a Caprinule cui si aggiungono, in alcune località, altri macrofossili tra cui *Chondrodonta joannae, Sauvagesia sharpei, Nerinea requieni, Ichtyosarcolites tricarinatus, Caprina schiosensis* e *Caprina carinata.* Sul valore cronostratigrafico delle Caprinule vi è un consenso generale degli Autori francesi nel ritenerle più antiche del Turoniano e massimamente diffuse nel Cenomaniano superiore (BERTHOU e LAUVERJAT, 1979; BERTHOU e PHILIP, 1973; PHILIP, 1978; COLLOQUE SUR LE CENOMANIEN, 1978); gli Autori iugoslavi, invece, le attribuiscono al Cenomaniano o al Turoniano pur riconoscendo loro una posizione stratigrafica sottoposta a quella delle Ippuriti (MAMUŽIĆ *et al.*, 1976; PAŠIĆ, 1957; PEJOVIĆ, 1957; POLŠAK, 1970; SLIŠKOVIĆ, 1971)[6].

Le tendenze più recenti di alcuni studiosi iugoslavi attribuiscono al Cenomaniano la specie in esame. Già da tempo RADOIČIĆ (vedi RADOIČIĆ in CHERCHI e SCHROEDER 1976, p. 802, nota 2; comunicazione verbale allo

---

[6] In alcune pubblicazioni iugoslave non è precisata la posizione di *Caprinula olisiponensis* CHOFFAT rispetto agli strati ad Ippuriti (POLŠAK e MAMUZIC, 1969; MAMUZIC *et al.*, 1979).

scrivente, settembre 1981) ritiene che in tutte le zone a lei note (Bosnia, Erzegovina, Montenegro, Serbia) il livello a *Cisalveolina fraasi* è da attribuire al Cenomaniano superiore. Questa stessa età è confermata da CHERCHI, RADOIČIĆ e SCHROEDER (1976) per le Cisalveoline della zona di Gredina. Pure al Cenomaniano vengono attribuiti, almeno in parte, gli strati che contengono questa specie nelle Dinaridi esterne (POLŠAK, 1979).

KUWAIT – DUNNINGTON in VAN BELLEN *et al.* (1959, Cen.), EL-NAGGAR e AL-RIFAIY ((1973*+, Kuwait sud-orientale, Cen. sup.), FOX (1956, Kuwait nord-orientale, Tur.).

Cisalveolina fraasi sviluppa la sua acrozona nella formazione Mishrif del Kuwait nord-orientale; gli Autori (DUNNINGTON, FOX) non indicano se essa sia presente in tutta la formazione, che ha 135 metri di spessore, o in una porzione di essa. La formazione, tuttavia, sembra presentare gli stessi caratteri e lo stesso spessore di quelli presenti nel vicino Zubair dell'Iraq; è probabile, perciò, che anche nel Kuwait nord-orientale i calcari ad Alveoline siano presenti nella porzione inferiore della formazione e non superino circa 70 metri di spessore.

EL-NAGGAR e AL-RIFAIY hanno descritto una formazione tipo Mishrif (*Mishrif limestone member*) anche nel Kuwait sud-orientale, nella porzione superiore della formazione Magwa; questi Autori, inoltre, segnalano nella porzione inferiore, di circa 57 metri di spessore, del *Mishrif limestone member* una successione ad Alveoline e Dicicline *(lower Alveolinids/Dicyclinids member*) in cui citano *Cisalveolina fraasi* e numerose altre specie; alcune di queste, fra cui la specie in esame, andrebbero però documentate da illustrazioni maggiormente indicative.

LIBANO – SAINT-MARC (1969, regione d'Hermel, top Cen. sup.-Tur. inf.), SAINT-MARC (1970, regione di Younine, Tur. inf.), SAINT-MARC (1974*, 1978, Libano, top Cen. sup.-Tur. inf.).

Nella sua sintesi sul Cretacico del Libano, SAINT-MARC (1974) riscontra *Cisalveolina fraasi* per uno spessore variabile da 4 a circa 50 metri in numerose località e le attribuisce un'età estesa dal top del Cenomaniano fino al Turoniano inferiore. Sono attribuite al Cenomaniano le Cisalveoline delle sezioni di Chmistâr, dell'Ouadi el Aarâyech, di Aanjar e di Soür-Tair Harfa; sono attribuite al Turoniano quelle di Kousba (op. cit., p. 107, 109) e al passaggio Cenomaniano-Turoniano quelle di Kheurbet Raïyâne (op. cit., p. 136, 138), di Cheuabet Charaf (op. cit., p. 144) e di Qornet es Sindiâne (op. cit., p. 124).

In particolare, a Kousba, *Cisalveolina fraasi* è presente per 5 metri di spessore alla sommità del *livello 7*; l'età della specie è dedotta per correlazione del detto livello 7 con i livelli 4 e 5, ad Ippuriti e ad Ammoniti del Turoniano inferiore dell'Ouadi Eddé. Tuttavia, nella sezione di Kousba il livello a *Cisalveolina* è intercalato in successioni che per i fossili presenti non permettono di escludere la sua età cenomaniana: le prime microfaune significative che si riscontrano al di sotto di esso (circa 50 metri al di sotto) contengono *Hedbergella delrioensis* (CARSEY) ed *Hemicyclammina sigali* MAYNC, ambedue ben note nell'Albiano-Cenomaniano, ed una specie attribuibile dubitativamente a *Whitenella inornata* (BOLLI) del Cenomaniano superiore-Turoniano; nella stessa sezione, il livello a *Cisalveolina* è sottoposto ad una successione di 134 m che contiene, tra l'altro, *Nerinea requieni* D'ORBIGNY una specie frequente nel Cenomaniano o, comunque, in livelli più antichi di quelli ad Ippuriti (BERTHOU e TERMIER, 1973; POLSAK, 1965, 1979; SLISKOVIC, 1971).

Gli strati a *Cisalveolina fraasi* segnalati al Kheurbet Raïàne per 40 metri di spessore, al Cheuaet Charaf e all'Ard el Kechek per 10 metri, sono attribuiti al passaggio Cenomaniano-Turoniano perché vengono correlati sia con la base del livello 13 dell'Ouâdi Jébaa che è attribuito al Turoniano, sia con il *livello 2* di Talaat Moûssa; quest'ultimo ha 10 metri di spessore, è privo di microfacies indicative e si trova circa 40 metri al di sotto di strati con Ammoniti del Turoniano inferiore.

Nella sezione di Soür-Tair Harfa il livello a *Cisalveolina fraasi* ha 35 metri di spessore ed è sottoposto a strati con *Rotalipora greenhorensis* (MORROW) specie caratteristica del Cenomaniano medio e superiore (GROUPE DE TRAVAIL EUROPÉEN DES FORAMINIFÈRES PLANCTONIQUES, 1979).

Al Qornet es Sindiâne il livello a *Cisalveolina fraasi* ha 35-50 metri di spessore e contiene, tra l'altro, delle Caprinule.

Nella sezione di Aanjar il livello in esame, di soli 4 metri, è separato dai primi strati ad Ippuriti (*Hippurites* sp.) da una successione di circa 130 metri; nella sezione di Chmistâr, l'intervallo tra il primo ed i secondi è di soli 55 metri.

In base a quanto si è detto, la presenza di *Cisalveolina fraasi* nel Turoniano non risulta dimostrata: le attribuzioni a questo piano si basano su correlazioni soggettive ma in nessuna delle sezioni menzionate sono stati riscontrati fossili esclusivi del Turoniano all'interno del livello in esame o al di sotto di esso. Peraltro alcune sezioni, in particolare quella di Sour-Tair Harfa e quella di Kornet es Sindiane, suggeriscono, la prima in base ai

Foraminiferi, la seconda per la presenza di Caprinule la loro appartenenza al Cenomaniano superiore [7].

PORTOGALLO – BERTHOU (1973*, zone di Lisbona e di Runa-Leiria, Cen. sup.), BERTHOU e LAUVERJAT (1978 e 1979, zone di Lisbona e di Runa-Leiria, Cen. sup.), BERTHOU e POIGNANT (1969, zona di Lisbona, Cen. sup.), BERTHOU e TERMIER (1973, Estremadura, Cen. sup.), BERTHOU *et al.* (1978 e 1979, zone di Lisbona e di Runa-Leiria, Cen. sup).

BERTHOU (1973, pp. 52, 54, 73, 74), nel suo fondamentale contributo alla geologia del Portogallo, segnala *Cisalveolina fraasi* per uno spessore modesto (da uno a sette metri) nella zona a *Neolobites vibrayeanus* di varie località (Barcarena, Cortegaça, bacino di Runa, regione di Bombarral). Questa zona si sviluppa in una successione calcarea che non supera una diecina di metri; viene attribuita alla porzione inferiore del Cenomaniano superiore e viene correlata (BERTHOU e LAUVERJAT, 1975) con la zona a *Calycoceras robustum* della Francia sud-orientale: i primi strati della zona a *Neolobites vibrayeanus* si svilupperebbero, però, dopo un certo tempo dall'inizio del Cenomaniano superiore (WIEDMANN, 1979, p. 140) anche se (BERTHOU *et al.*, 1979, p. 48) possono essere assunti come l'inizio di questa porzione del Cenomaniano. *Cisalveolina fraasi* compare dopo l'inizio della zona a *Neolobites vibrayeanus* e raggiunge l'acme nella porzione più alta (BERTHOU e LAUVERJAT, 1979, p. 12, 15; BERTHOU *et al.*, 1979, p. 43-44).

Nella Estremadura centrale e meridionale il Cenomaniano superiore continua al di sopra della zona a *Neolobites vibrayeanus* nella successione dei « *Calcari a Rudiste*» di circa 40 metri di spessore; in questa formazione sono presenti, tra l'altro, *Caprinula boissyi, Caprinula doublieri, Caprinula*

---

[7] Nel 1970 SAINT-MARC, in uno dei suoi primi studi sul Libano, fornì una « sezione di Younine» in cui il livello a *Cisalveolina fraasi* compariva al di sopra di strati con Ammoniti del Turoniano inferiore. Nella monografia del 1974 dello stesso Autore non è riportata la successione descritta nel 1970 ma vengono illustrate alcune sezioni stratigrafiche della zona del villaggio di Younine (Ouâdi Jébaa, Younine, Kheurbet Raïâne) che contengono, complessivamente, tutti gli elementi stratigrafici e paleontologici della sezione descritta nel 1970; quest'ultima rappresenta probabilmente una colonna stratigrafica comprensiva non esente da approssimazioni.

Nel lavoro del 1974, il livello a *Cisalveolina fraasi* è presente, tra le sezioni ora citate, soltanto in quella del Kheurbet Raïyâne dove, però, non sono presenti Ammoniti; un livello ad Ammoniti del Turoniano inferiore compare, invece, nella sezione di Younine. Le Cisalveoline del Kheurbet Raïyâne sono attribuite da SAINT-MARC al passaggio Cenomaniano-Turoniano per correlazione.

brevis, Caprinula orbignyi, Condronte del gruppo *Chondrodonta joannae, Sauvagesia sharpei, Pseudorhipidionina casertana, Chrysalidina gradata* e *Pseudolituonella reicheli*: soprattutto i Foraminiferi citati sono le specie più tipiche con cui si accompagna *Cisalveolina fraasi* nel bacino del Mediterraneo. L'assenza della specie in esame da questa formazione fa ritenere, pertanto, che in Portogallo sia presente soltanto la porzione più bassa della sua acrozona: ciò spiegherebbe anche lo spessore modesto complessivo degli strati che la contengono.

TUNISIA – Cherchi e Schroeder (1976b*, altopiano di Dahar: Toujane, Cen. sup.-Tur. inf.).

§ 3. Distribuzione stratigrafica

Discussione. Dai dati della letteratura finora esaminati si possono trarre le seguenti informazioni.

– Lo spessore dell'acrozona di *Cisalveolina fraasi* nell'area mediterranea non supera di norma una cinquantina di metri. I dati a disposizione su alcuni paesi del Medio-Oriente (Iran, Iraq, Kuwait) danno adito a perplessità poiché non è chiaro se gli spessori che vengono menzionati, compresi tra 60 e 250 metri, si riferiscono all'acrozona di *Cisalveolina fraasi* o a formazioni o a porzioni di formazione comprensive di essa.

– *Cisalveolina fraasi* non è stata mai riscontrata in strati, o al di sopra di strati, contenenti fossili noti soltanto a partire dal Turoniano o particolarmente diffusi in questo piano. Pertanto le attribuzioni al Turoniano della specie in esame non risultano dimostrate.

– In base ai dati dell'Algeria, dell'Italia, del Libano e della Iugoslavia, sembra che in tutta l'area mediterranea l'acrozona di *Cisalveolina fraasi* sia sottoposta alla comparsa delle Ippuriti.

– L'età non solo della specie in esame ma anche di numerosi altri fossili delle facies a Rudiste (p. es. Cenozona a *Durania arnaudi* di Polsak 1965 e Sliskovic 1971) risente della disparità di vedute sul limite Cenomaniano-Turoniano. Philip (1978) ha espresso, in proposito, interessanti considerazioni che, nel rispetto degli scritti di D'Orbigny, permetterebbero di identificare l'inizio del Turoniano con la comparsa delle prime Ippuriti. Condividendo le idee di Philip, le Caprinule e, quindi, anche *Cisalveolina fraasi* che risulta frequentemente associata con esse (Algeria, Libano, Iugoslavia) e/o sottoposta alle Ippuriti (Algeria, Italia, Libano, Iugoslavia) non supererebbero il Cenomaniano.

– Limite inferiore d'età. Nell'ipotesi, già espressa, che in Portogallo sia presente soltanto la porzione inferiore dell'acrozona di *Cisalveolina fraasi* nell'ambito della zona a *Neolobites vibrayeanus*; tenuto conto che questa zona viene attribuita alla porzione inferiore del Cenomaniano superiore ma non a partire proprio dalla base di questa porzione del Cenomaniano, e tenuto conto che *Cisalveolina fraasi* compare un po' al di sopra dei primi strati a *Neolobites*; il limite inferiore di età della specie in esame potrebbe situarsi nella porzione inferiore ma non basale del Cenomaniano superiore.

– Limite superiore d'età. La modesta potenza (10-40 metri; vedi Algeria, Libano e Iugoslavia) interposta fra gli ultimi strati a *Cisalveolina fraasi* ed i primi strati ad Ippuriti permette di supporre che la porzione terminale dell'acrozona della specie in esame occupi una posizione abbastanza elevata nell'ambito del Cenomaniano superiore ma ancora sottoposta al limite Cenomaniano-Turoniano.

Conclusioni. In base ai dati a disposizione finora sembra che *Cisalveolina fraasi* sia vissuta nel Cenomaniano superiore senza raggiungere però, né verso l'alto né verso il basso, i limiti di questa porzione del Cenomaniano.

TABELLA I - *Acrozona di* Cisalveolina fraasi (GÜMBEL): *spessori massimi e Foraminiferi più frequenti, in base alla letteratura*

I segni ? e **?** indicano che una specie è stata segnalata dubitativamente, oppure che è stata segnalata una specie affine a quella indicata (p. es. se in un certo paese a *Cuneolina pavonia* corrisponde un punto interrogativo, esso può indicare le seguenti segnalazioni: *Cuneolina pavonia* ?, *C.* cf. *pavonia, C.* af. *pavonia*, *C.* gr. *pavonia*). I segni ○ e ● indicano che il taxon è stato segnalato. Relativamente all'Italia, un asterisco associato ai simboli precedenti indica segnalazioni che vengono effettuate per la prima volta nell'acrozona a *Cisalveolina fraasi* della Campania.

Le indicazioni in grassetto si riferiscono all'acrozona di *Cisalveolina fraasi*; quelle a tratto

	Algeria	Giordania	Grecia
Spessori massimi dell'acrozona di *C. fraasi* in metri	(50)	—	**25**
Biconcava bentori HAMAOUI e SAINT-MARC	●		●
Biplanata peneropliformis HAMAOUI e SAINT-MARC	●		●
Broeckina balcanica CHERCHI, RADOICIC e SCHROEDER			●
Chrysalidina conica (HENSON)			
Chrysalidina gradata D'ORBIGNY	●	●	●
Cisalveolina fraasi (REICHEL)	●	●	●
Cisalveolina lehneri REICHEL			
Coxites zubairensis SMOUT			●
Cuneolina pavonia D'ORBIGNY	●		
Cuneolina pavonia parva HENSON			
Cyclorbiculina iranica (HENSON)			
Dicyclina schlumbergeri MUNIER-CHALMAS	?		
Dicyclina qatarensis HENSON			
Dicyclina sp.			
Dohaia planata HENSON			
Edomia reicheli HENSON		●	
Hemicyclammina sigali MAYNC			
Merlingina cretacea HAMAOUI e SAINT-MARC	●		
Multispirina iranensis REICHEL			

più sottile si riferiscono a livelli che non contengono la specie in esame ma che, con molta probabilità, sono correlabili parzialmente o totalmente con la sua acrozona (strati del Cenomaniano superiore d'Israele in HAMAOUI 1979, fig. 13b; strati a *Pseudorhipidionina casertana* dell'Istria in BAUER e POLŠAK 1979). Le indicazioni in parentesi si riferiscono a successioni stratigrafiche (p. es. formazioni o porzioni di esse) che contengono *Cisalveolina fraasi*; non è da escludere, però, che la sua acrozona costituisca soltanto una porzione della successione e, quindi, che i fossili menzionati nella stessa successione non facciano parte dell'acrozona stessa.

Specie segnalate solo occasionalmente nell'acrozona di *C. fraasi*, o in livelli che sembrano correlabili con essa, sono: in Iraq, *Qataria dukhani* HENSON; in Israele, *Deuterospira pseudotaxia* HAMAOUI e *Pterammina israelensis* HAMAOUI; in Giordania, *Meandropsina vidali* SCHLUMBERGER; in Iugoslavia, *Cribrostomoides sinaica* RADOIČIĆ.

Iran	Iraq	Israele	Italia Peninsulare	Sardegna	Iugoslavia	Kuwait	Libano	Portogallo	Tunisia
60 (250)	(70)	**15** (175)	**40**	**1,20**	>50	(70)	**50**	**7**	—
		○	?*				●	○	
		○	?*		●		●		
					●				
	(○)		●		●				
	(○)	○	●	●	●		●		●
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
●	(○)					●			
	(○)	?	●*						
			?	●	?		●		
		●	●		●				
	(○)	●					●		
	(?)		●		●			●	
	(○)				?				
							●	●	
	(○)	○							
		○							
		○					○	●	
		(○)	●*				●		
●	(○)					●			

Segue: TABELLA I

	Algeria	Giordania	Grecia
Nezzazzata concava (SMOUT)			●
Nezzazzata conica (SMOUT)			
Nezzazzata gyra (SMOUT)			●
Nezzazzata simplex OMARA			
Nummfallotia apula LUPERTO SINNI	●		
Nummoloculina heimi BONET	?		
Nummoloculina regularis PHILIPPSON	●		●
Ovalveolina ovum (D'ORBIGNY)			
Ovalveolina sp.			
«*Peneroplis* cf. *turonicus* SAID e KENAWY»	●		
Prealveoline del gruppo *P. cretacea* (D'ARCHIAC)			
Praealveolina cretacea tenuis REICHEL			
Praealveolina simplex REICHEL			
Praerhapydiomina murgiana CRESCENTI			
Pseudedomia drorimensis REISS, HAMAOUI e HECKER			
Pseudocyclammina rugosa D'ORBIGNY			
Pseudolituonella reicheli MARIE	●		●
Pseudorhapydionina dubia (DE CASTRO)	●		●
Pseudorhipidionina casertana (DE CASTRO)	●		●
Reissella ramonensis HAMAOUI		●	
Taberina bingistani HENSON		●	
Trocholina arabica HENSON			
Trochospira avnimelechi HAMAOUI e SAINT-MARC	●		●
Valvulammina picardi HENSON	●		

Iran	Iraq	Israele	Italia Peninsulare	Sardegna	Iugoslavia	Kuwait	Libano	Portogallo	Tunisia
●	●								
	(O)				●				
	(O)				●				
		●	●	●	●		●	●	
	(O)						●		
	(O)		●		●		●	●	
			●*		?		●	●	
(?)								●	
●	(O)								
			●*				●		
(O)	(O)	○						?	
●	(O)	?						●	
?								●	
			●						
		○						●	
	(O)	●					●		
	(O)	○	●	●	●		●		●
	(O)		●	●	●		●	●	
			●	●	●		●	●	
		○							
(O)	(O)	○				●			
		●	●		?		●		
	(O)	○			○				
		●	●	●			●	○	

BIBLIOGRAFIA

ACCORDI B., 1964 - *Lineamenti strutturali del Lazio e dell'Abruzzo meridionale.* Mem. Soc. geol. ital.; vol. 4 (1), pp. 595-633, 9 figg. (Roma).

ACCORDI B., ANGELUCCI A. e SIRNA G., 1967 - *Note illustrative della Carta geologica d'Italia alla scala 1:100.000. Foglio 159 e Foglio 160, Frosinone e Cassino.* Serv. geol. Italia; 77 pp., 6 figg. (Roma).

ANGELUCCI A. e PRATURLON A., 1968 - *Raddoppio tettonico della serie meso-cenozoica nelle gole di Celano a nord del Fucino (Appennino centrale).* Geol. rom.; vol. 7, 1968, pp. 431-446, 13 figg., 1 carta geol. (Roma).

AL NAQIB K. M., 1967 - *Geology of the Arabian Peninsula. Soutwestern Iraq.* Geol. Surv. prof. Paper; 560-G, IV + 54 pp., 1 fig., 4 tavv. (Washington).

ARKIN Y., BRAUN M., STARINSKY A., HAMAOUI M. e RAAB M., 1965 - *Type sections of Cretaceous formations in the Jerusalem-Bet Shemesh area.* Geol. Survey Israel, stratigr. Sect., vol. 1, 42 pp., 6 tavv. (Jerusalem).

ARKIN Y. e HAMAOUI M., 1967 - *The Judea Group (Upper Cretaceous) in Central and Southern Israel.* Geol. Surv. Israel, Bull.; n. 42, 17 pp., 17 figg., 2 tavv. (Jerusalem).

AVNIMELECH M. A. e SHORESH R., 1962 - *Les cephalopodes cénomaniens des environs de Jérusalem.* Bull. Soc. Géol. France; vol. 4, pp. 528-535, 3 figg., 1 tav. (Paris).

AZZAROLI A. e REICHEL M., 1964 - *Alveoline e Crisaldine neocretacee del «calcare di Mola».* Boll. Serv. geol. Italia; vol. 85, pp. 3-9, 1 tav. (Roma).

BERGOMI C., CATENACCI V., CESTARI G., MANFREDINI M. e MANGANELLI V., 1969 - *Note illustrative della Carta geologica d'Italia alla scala 1:100.000. Foglio 171 Gaeta e Vulcano di Roccamonfina (F. 160-161-171-172).* Serv. geol. Italia; 140 pp., 3 tavv. (Ercolano, Napoli).

BERGOMI C., MANFREDINI M. e MARTELLI G., 1975 - *Note illustrative della Carta geologica d'Italia alla scala 1:100.000. Foglio 173-Benevento.* Serv. geol. Italia; 166 pp., 3 figg. (Spoleto).

BERNIER P. e FLEURY J.J., 1980 - *La plate-forme carbonatée de Gavrovo-Tripolitza (Grèce): evolution des conditions de sédimentation au cours du Mésozoïque.* Géol. méditer.; vol. 7 (3), 1980, pp. 247-259, 2 figg., 1 tav. (Marseille).

BERTHOU P. Y., 1973 - *Le Cénomanien de l'Estrémadura portugaise.* Mem. Serv. geol. Portugal; n.s., vol. 23, 169 pp., 12 figg., 67 tavv., 1 carta geol. (Lisboa).

BERTHOU P. Y, FERREIRA SOARES A. e LAUVERJAT J., 1979 - *Mid Cretaceous events. Iberian field conference 77. Guide I partie-Portugal.* Cuadernos Geol. iberica; vol. 5, pp. 31-124, 19 figg., 8 tav. (Madrid).

BERTHOU P. Y. e LAUVERJAT J., 1975 - *Le Cénomano-Turonien à Vascocératidés dan sa région type (embrochure du Rio Mondego, Beira litoral, Portugal). Corrélations avec le stratotype du Mans et d'autres séries téthysiennes.* Newsl. Stratigr.; vol. 4 (2), pp. 96-118, 4 tabb. (Berlin-Stuttgart).

BERTHOU P. Y. e LAUVERJAT J., 1978 - *Essai de réconstitution de la plateforme carbonatée corrispondant au bassin occidental portugais de l'Albien supérieur au Turonien.* Cahiers Micropaléont.; vol. 3, 1978, pp. 39-49, 6 figg. (Paris).

BERTHOU P. Y. e LAUVERJAT J., 1979 - *Albien, Cénomanien, Turonien, Sénonien du bassin occidental portugais.* Excursion pour le groupe français du Crétacé (18-26 may 1979); IV + 36 + 75 pp., 7 tabb., 39 figg.

BERTHOU P. Y., LAUVERJAT J. e CROSAZ R., 1978 - *Le Bassin occidental portugais de l'Albien au Campanien.* Ann. Museum Hist. nat. Nice; vol. 4, 1976, pp. I.1-I.14, 2 figg., 4 tabb. (Nice).

BERTHOU P. Y. e PHILIP J., 1973 - *La limite Cénomanien-Turonien das les formations récifales du domaine mésogéen.* C. r. som. Soc. géol. France; vol. 6 (6), pp. 238-239 (Nancy).

BERTHOU P. Y. e POIGNANT A. F., 1969 - *Aperçu sur les algues cénomaniennes du Portugal.* C. r. Acad. Sc. Paris; vol. 268, 1969, pp. 2544-2547 (Paris).

BERTHOU P. Y. e TERMIER G., 1973 - *Les Nérinées du Cénomanien de l'Estremadure portugaise.* Commun. Serv. geol. Portugal; vol. 56, pp. 73-81, 1 tab., 4 tavv. (Lisboa).

BISMUTH H., 1973 - *Réflexion stratigraphique sur l'Albo-Aptien dans la région des djebels Douleb et Semmama et son environnement (Tunisie du Centre-Nord).* Ann. Min. Géol.; n. 26, pp. 179-212, 7 figg. 4 tavv. (Tunis).

BISMUTH H., BOLTENHAGEN C., DONZE P., LE FEVRE J. & SAINT-MARC P., 1981 - *Le Crétacé moyen et supérieur du Djebel Semmama (Tunisie du Centre-Nord); microstratigraphie et évolution sédimentologique.* Bull. Centre Rech. Explor. - Prod. Elf - Aquitaine; vol. 5, pp. 193-267, 9 figg., 11 tavv. (Pau).

CHERCHI A. e SCHROEDER R., 1976 - *Rinvenimento di Cenomaniano superiore e Alveolinidae in Sardegna e sue affinità paleobiogeografiche.* Rend. Acc. naz. Lincei, Clas. Sc. fis. mat. nat.; (8), vol. 59, n. 6, pp. 800-807, 2 tavv. (Roma).

CHERCHI A. e SCHROEDER R., 1976b - *Selce a microfossili nella «barre turonienne» della Tunisia meridionale e osservazioni sull'età di questa formazione.* Boll. Soc. geol. ital.; vol. 94, 1975, pp. 979-992, 3 figg. (Roma).

CHIOCCHINI M. e DI NAPOLI ALLIATA E., 1966 - *Sulla presenza di «Textulariella minuta Hofker» e di «Textulariella auruncensis» n. sp. (Foraminiferida) nel Cretaceo inferiore dei Monti Aurunci (Lazio meridionale).* Boll. Soc. geol. Ital.; vol. 87, pp. 3-13, 2 figg, 2 tabb., 2 tavv. (Roma).

CHIOCCHINI M. e MANCINELLI A., 1977 - *Microbiostratigrafia del Mesozoico in facies di piattaforma carbonatica dei Monti Aurunci (Lazio meridionale).* Studi geol. camerti; vol. 3, 1977, pp. 109-152, 7 figg., 4 tabb., 48 tavv. (Camerino).

COCOZZA T. e PRATURLON A., 1966 - *Note geologiche sul Colle Cantocchio (Lepini sud-occidentali, Lazio).* Geol. rom.; vol. 5, pp. 323-334, 7 figg. (Roma).

COLACICCHI R., 1977 - *Geologia della Marsica Orientale.* Geologica rom.; vol. 6, pp. 189-316, 76 figg. (Roma).

COLLOQUE SUR LE CÉNOMANIEN, FRANCE-EUROPE OCCIDENTALE (PARIS, 1976), 1978 - *Conclusions générales.* Géol. méditer.; vol. 5 (1), 1978, pp. 205-220, 2 figg., 6 tabb. (Marseille).

CRESCENTI U., 1964 - *Praerhapydionina murgiana n. sp. (Foraminifero) e Neomacroporella cretacica n. gen. n. sp. (Alga calcarea-Dasicladacea) nuovi microfossili del Cretacico dell'Italia meridionale.* Boll. Soc. geol. ital.; vol. 83, pp. 3-12, 2 tavv. (Roma).

CRESCENTI U., 1966 - *Osservazioni sulla stratigrafia dell'Appennino meridionale alla luce delle recenti ricerche micropaleontologiche.* Boll. Soc. geol. ital.; vol. 85, pp. 341-379, 3 figg. (Roma).

CRESCENTI U., 1969 - *Biostratigrafia delle facies mesozoiche dell'Appennino centrale: correlazioni.* Geol. rom.; vol. 8, pp. 15-40, 22 figg., 1 tav. (Roma).

CRESCENTI U., CROSTELLA A., DONZELLI G. e RAFFI G., 1969 - *Stratigrafia della serie calcarea del Lias al Miocene nella regione marchigiano-abruzzese.* Mem. Soc. geol. ital.; vol. 8, 1969, pp. 343-420, 64 figg., 3 tavv. (Pisa).

CRESCENTI U. e SARTONI S., 1964 - *Sintesi biostratigrafica del Mesozoico dell'Italia meridionale.* Mem. Soc. geol. ital., vol. 4 (Atti del convegno sociale sul tema «La geologia dell'Appennino», Roma 13-14 dicembre 1962), fasc. 2, 8 pp. (Bologna).

CRESCENTI U. e VIGHI L., 1964 - *Caratteristiche, genesi e stratigrafia dei depositi bauxitici cretacici del Gargano e delle Murge; cenni sulle argille con pisoliti bauxitiche del Salento (Puglie).* Boll. Soc. geol. ital.; vol. 83, fasc. 1, 1964, pp. 285-338, 2 figg., 1 tab., 11 tavv. (Roma).

CULLIVER J., FOURY G. e PIGNATTI MORANO A., 1968 - *Foraminiféres nouveaux du Jurassique supérieur du Val Cellina (Frioul occidental, Italie).* Geol. rom.; vol. 7, 1968, pp. 141-156, 3 figg., 3 tavv. (Roma).

DE CASTRO P., 1965 - *Su alcune Soritidae (Foraminiferida) del Cretacico della Campania. Note biostratigrafiche sul gruppo montuoso del Tifata.* Boll. Soc. Natur.; vol. 74, 1965, pp. 317-372, 9 figg., 22 tavv. (Napoli).

DE CASTRO P., 1966a - *Contributo alla conoscenza delle Alveoline albiano-cenomaniane della Campania.* Boll. Soc. Natur.; vol. 75, 1966, pp. 219-275, 22 figg., 17 tavv. (Napoli).

DE CASTRO P., 1966b - *Sulla presenza di un nuovo genere di Endothyridae nel Cretacico superiore della Campania. Note biostratigrafiche sulla successione sedimentaria di età turoniana e senoniana, in facies di retroscogliera, in Campania.* Boll. Soc. Natur.; vol. 75, 1966, pp. 317-347 (3-33), 7 figg., 1 tab., 5 tavv. (Napoli).

DE CASTRO P., 1980 - *Le Alveoline aptiano-cenomaniane del Mediterraneo centrale e orientale: sintesi e problemi (Les Alveolines aptien-cénomanien de la Méditerranée centrale et orientale: synthèse et problèmes.* Convegno organizzato nell'ambito del programma Avvenimenti del Cretacico medio (Napoli, 28-29 febbraio 1980); 86 pp., 1 tab. (Napoli).

DEVOTO G., 1964 - *Zone ad Alveolinidae nel Cretaceo e Paleocene del Lazio e Abruzzo centro-meridionali.* Geol. rom.; vol. 3, pp. 405-409, 2 tavv. (Roma).

EAMES F. E. e SMOUTH A. H., 1955 - *Complanate Alveolinids and associated Foraminifera from the upper Cretaceous of the Middle East.* Ann. Mag. nat. Hist., (12), vol. 8, pp. 505-512, 3 figg., 3 tavv. (London).

EL-NAGGAR Z. R. e AL-RIFAY I. A., 1972 - *Stratigraphy and microfacies of type Magwa formation of Kuwait; part. 1: Rumaila limestone member.* Bull. amer. Ass. Petrol. Geol.; vol. 56 (8), pp. 1464-1493, 11 figg. (Tulsa).

EL-NAGGAR Z. R e AL-RIFAIY I. A., 1973 - *Stratigraphy and microfacies of type Magwa formation of Kuwait, Arabia. Part. 2: Mishrif limestone member.* Bull. amer. Assoc. Petrol. Geol.; vol. 57 (11), pp. 2263-2279, 8 figg. (Tulsa).

FARINACCI A. e RADOICIC R., 1964 - *Correlazione tra serie giuresi e cretacee dell'Appennino centrale e delle Dinaridi esterne.* Ric. sc., anno 34 (II A), vol. 7, n. 2, 1964, pp. 269-300, 4 figg., 15 tavv. (Roma).

FLEURY J. J., 1971 - *Le Cénomanien à Foraminifères benthoniques du Massif du Varassova (zone de Gavrovo, Akarnanie, Grèce continentale).* Rev. Micropaléont.; vol. 14, n. 3, pp. 181-194, 3 figg., 1 tab., 3 tavv. (Paris).

FLEURY J. J., 1980 - *Les zones de Gavrovo-Tripolitza et du Pinde-Olonos (Grèce continentale et Péloponnèse du Nord). Evolution d'une plate-forme et d'un bassin dans leur cadre alpin.* Soc. géol. Nord; publ. n. 4; vol. I. pp. 1-473, 153 figg.; vol. II: pp. 475-651, figg. A1-A13, B1-B12, C1-C5, 10 tavv., 1 carta geol. (Villeneuve d'Ascq).

FOX A. L., 1956 - *Oil occurrence in Kuwait.* 20° Congr. geol. Internac. (Mexico, 1956): Symposium sobre yacimientos de petroleo y gas, vol. 2, Asia y Oceania; pp. 131-158, 9 figg.

FRAAS O., 1867 - *Aus dem Orient. Geologische Beobachtungen am Nil, auf der Sinai-Halbinsel und Syrien.* 222 pp., 3 tavv. (Stuttgart).

GROUPE DE TRAVAIL EUROPÉEN DES FORAMINIFÈRES PLANCTONIQUES, 1979 - *Atlas de Foraminifères planctoniques du Crétacé moyen (Mer Boréale et Téthys). Première partie.* Cahiers Micropaléont.; 1979, n. 1, pp. 1-185, 11 figg., 4 tabb., 39 tavv. (Paris).

GÜMBEL C. W., 1872 - *Über zwei jurassische Vorläufer des Foraminiferen-Geschichtes Nummulina und Orbitulites.* N. Jb. Min. Geol. Paläont.; pp. 241-260, 2 tavv. (Stuttgart).

HAMAOUI M., 1961 - *Microfacies and microfossils of the Bi'na No. 1 bore (preliminary report) and note on the so-called «Puntino».* Geol. Survey Israel, Paleont. Div.; Rep. No 1961-1, pp. 1-36, 1 fig., 12 tavv. (Jerusalem).

HAMAOUI M., 1963 - *Reissella ramonensis gen. nov. sp. nov. (Foraminifera) from the Cenomanian of Israel.* Israel J. Earth Sc.; vol. 12, pp. 58-64, 1 fig., 1 tav. (Jerusalem).

HAMAOUI M., 1964 - *Cycledomia, a new peneroplid genus.* Micropaleontology; vol. 10, n. 4, pp. 438-443, 2 tavv. (New York).

HAMAOUI M., 1966 - *Microfossils from Cenomanian sections in the Negev.* Geol. Surv. Israel, report n. Pal. 3/66, 12 pp., 1+7 figg., 12 tavv. (Jerusalem).

HAMAOUI M., 1979 - *Contribution à l'étude du Cénomanien-Turonien d'Israel. Comparaisons micropaléontologiques avec quelques régions mésogéennes.* Tesi Dott. Sc., Univ. P.-M. Curie (Paris 6e); 121 pp., 61 figg., 6 tabb. (Paris).

HAMAOUI M. e BRUN L., 1974 - *Cycledomia (Foram.), taxonomie et stratigraphie.* Bull. Centre Rech. Pau-SNPA; vol. 8, n. 1, pp. 1-93, 12 figg., 32 tavv. (Pau).

IANNONE A., SINNI E. e PIERI P., 1979 - *Considerazioni stratigrafiche, sedimentologiche e micropaleontologiche su una successione cenomaniana del «Calcare di Bari» (Murge occidentali).* Studi geol. morf. Regione pugliese; n. 9, 28 pp., 3 figg., 2 tavv. (Bari).

IETTO A., 1964 - *Osservazioni stratigrafiche e tettoniche sul Cretacico dei Monti di Caserta.* Boll. Soc. Natur.; vol. 72, 1963, pp. 97-107, 1 fig., 6 tavv. (Napoli).

KENNEDY W. J. e HANCOCK J. M., 1978 - *The mid-Cretaceous of the United Kingdom.* Ann. Museum Hist. nat.; vol. 4, 1976, pp. V. 1 - V. 35, 10 tabb. (Nice).

KENT P. E., SLINGER F. C. e THOMAS A. N., 1951 - *Stratigraphical exploration surveys in South-Western Persia.* 3° World petrol. Congr., sect. 1, pp. 1-19, 14 figg., 1 tab. (Leiden).

KOCH W., 1968 - *Zur Micropaläontologie und Biostratigraphie der Onerkreide und des Altterziärs von Jordanien.* Geol. Jb.; vol. 85, pp. 627-668, 4 figg., 1 tab., 4 tavv. (Hannover).

LEPPIG U., 1976 - *Die Foraminiferen Praekurnubia cretica n. sp. und Coxites zubairensis Smout aus dem Tripolitza – Kalken Mittelkretas – eine strukturanalytische*

Untersuchung. Eclogae geol. Helv.; vol. 69, n. 3, pp. 809-814, 2 figg., 4 tavv. (Basel).

LEWY Z. e RAAB M., 1978 - *Mid Cretaceous stratigraphy of the Midle-East.* Ann. Museum Hist. nat.; vol. 4, 1976, pp. XXXII. 1-XXXII. 20, 3 figg., 5 tabb., 2 tavv. (Nice).

LONČAREVIĆ C., PEJOVIĆ D. e RADOIČIĆ R., 1972 - *The age of sediments overlying the oolitic iron beds in Trstenik-Crnoljevo area.* Bull. sc.; A, vol. 17, n. 7-8, pp. 223-224, 1 fig. (Zagreb).

LUPERTO SINNI E., 1966a - *Microfaune del Cretaceo delle Murge baresi.* Geologica rom.; vol. 5, pp. 117-156, 13 tavv. (Roma).

LUPERTO SINNI E., 1966b - *Microfaune mesozoiche del M. Raparo.* Boll. Soc. Natur.; vol. 75, 1966, pp. 161-180, 14 tavv. (Napoli).

MAMUŽIĆ P., POLŠAK A., GRIMANI M. e MAGAŠ N., 1976 - *Biostratigrafske i litofacjelne karakteristike Gornje Krede sjeveroistočnih padina Biokova u južnoj Hrvatskoj.* 8° Congr. jugosl. geol. (Ljubljana, 1976); vol. 2, pp. 167-180, 1 fig. (Ljubljana).

OWEN M. R. S. e NASR S., 1958 - *The stratigraphy of the Kuweit-Basrah area.* Amer. Ass. Petrol. Geol.; spec. pub. (in *Habitat of oil symposium*); pp. 1252-1278, 6 figg. [vedi pure 8° Arab. Petr. Congr.-Algiers, 1972; paper n. 95 (B-3)].

PARADISI A. e SIRNA G., 1965 - *Osservazioni geologiche e paleontologiche sulla struttura compresa tra la Vallelonga e la Valle del Sangro (Marsica occidentale).* Geologica rom.; vol. 4, pp. 145-160, 13 figg., 2 tavv. (Roma).

PAŠIĆ M., 1957 - *Biostratigrafski odnosi i tektonika gornje Krede šire okoline Kosjerića (zapadna Srbija). (Biostratigraphische Verhältnisse und Tektonik der Oberkreide in der weiteren Umgebung von Kosjeric (Westserbien).* Pos. izd. Geol. Inst.; vol. 7, pp. 1-208, 70 figg., 2 fogli di sezioni geologiche, 1 carta geol., 38 tavv. (Beograd).

PEJOVIĆ D., 1957 - *Geološki i tectonski odnosi šire okoline Poćute (zapadna Srbija) s naročitim obziron na biostratigrafiju gornje krednih tvorevina. (Geologie und Tektonik der weiteren Umgebung von Pocuta (Westserbien) mit besonderer Berücksichtigung der Biostratigraphie der oberkretazischen Bildungen.* Pos. izd. Geol. Inst.; vol. 8, pp. 1-147, 48 figg., 1 tab., 1 carta geol., 1 foglio di sezioni geologiche, 45 tavv. (Beograd).

PEJOVIĆ D. e PAŠIĆ M., 1965 - *Biostratigraphic columnar section of the Turonian of the Taor-Trešnica belt.* Vesnik Zavod geol. geof. Istraz.; s. A, vol. 21, 1963, pp. 65-76. (Beograd).

PEJOVIĆ D. e RADOIČIĆ R., 1974 - *New data on Cretaceous sediments of the Pastrik Mountain.* Bull. sc.; vol. 19, nn. 7-8, 1974, pp. 181-182 (Zagreb).

PESCATORE T., 1965 - *Le facies di transizione nel gruppo del Monte Marzano.* Boll. Soc. Natur.; vol. 74, 1965, pp. 149-158, 3 tavv. (Napoli).

PESCATORE T. e VALLARIO A., 1963 - *La serie mesozoica nel gruppo del Monte Maggiore.* Mem. Soc. geol. ital.; vol. 4, 7 pp., 5 tavv. (Bologna).

PHILIP J., 1978 - *Stratigraphie et paléoécologie des formations à Rudistes du Cénomanien: l'exemple de la Provence.* Géol. médit.; vol. 5, n. 1, 1976, pp. 155-168, 3 figg., 6 tabb., 1 tav. (Marseille).

POLŠAK A., 1965 - *Geologija južne Istre s osobitim obzirom na biostratigrafiju gornjokrednih naslaga. (Géologie de l'Istrie méridionale spécialement par rapport à la biostratigraphie des couches crétacées).* Geol. Vjesnik; vol. 18, n. 2, pp. 415-509, 2 figg., 7 tavv. (Zagreb).

POLŠAK A., 1970 - *O problemina interpretacije stratigrafije gornje krede u Dinaridima na temelju makrofosila. (About the problems in stratigraphical interpretation of the Upper Cretaceous in the Dinarids on the base of macrofossils).* 7° Kongres geol. SFR Jugoslavie (Zagreb, 1970). Vol. 1, pp. 149-166, 1 fig. (Zagreb).

POLŠAK A., 1979 - *Upper Cretaceous beds of the nortwestern part of outer Dinarids (Lika, Croatian littoral and Istria).* 16° Eur. Micropal. Colloquium (Ljubljana, 1979); pp. 101-105 (Ljubljana).

POLŠAK A. e MAMUŽIĆ P., 1969 - *Nova nalazišta rudista u gornjoj kredi vanjskih Dinarida. (Les nouveau gisements de rudistes dans le crétacé supérieur des Dinarides externes).* Geol. Vjesnik; vol. 22, pp. 229-245, 1 tav. (Zagreb).

PRATURLON A., 1968 - *Note illustrative della Carta geologica d'Italia alla scala 1:100.000. Foglio 152 Sora.* Serv. geol. Italia; 76 pp., 1 fig. (Ercolano, Napoli).

PRATURLON A. e SIRNA G., 1975 - *The stratigraphy and paleontology of the Cretaceous in Italy.* (In *Geology of Italy. II*); 47 pp., 43 figg. (Ed. Earth Science Soc. Lybian Arab Rep., Tripoli).

PRATURLON A. e SIRNA G., 1976 - *Ulteriori dati sul margine cenomaniano della piattaforma carbonatica laziale-abruzzese.* Geologica rom.; vol. 15, 1976, pp. 83-112, 28 figg., 1 tab. (Roma).

RADOIČIĆ R., 1972a - *Prilozi stratigrafiju gornje Krede zapadne Srbije. 2. Mikropaleontoloski aspekt sedimenata starije gornie Krede Govedace (Istočni Zlatibor).* Bull. Museum Hist. nat.; A, vol. 27, pp. 109-114, 1 fig. (Beograd).

RADOIČIĆ R., 1972b - *Contributions to the stratigraphy of the upper Cretaceous in Western Serbia. 1. Micropaleontological aspects of the upper Cretaceous sedimentary series of Skrapez.* Ann. géol. Penins. balkan; vol. 37, n. 2, pp. 89-99, 3 tabb., 8 tavv. (Beograd).

RADOIČIĆ R., 1972c - *Nubekularide u juri i kredi Dinarida i Bilješka o vrsti Aeolisaccus kotori Radoičić. (Nubécularides du Jurassique et du Crétacé des Dinarides et une note sur le genre Aeolisaccus kotori Radoičić).* Vesnik Zavod geol. geof. Istraz., s. A., vol. 29-30, pp. 235-261, 12 tavv. (Beograd).

RADOIČIĆ R., 1974a - *Prilozi za stratigrafiju Krede Zapadne Srbije. 3. Mikropaleontoloski aspekt sedimenata gornje Krede Gredine Taorsko-trešnicki pojas Krede). (Contribution to the study of the upper Cretaceous of West Serbia. 3. Micropaleontological aspect of upper Cretaceous sediments of Gredina (Taor-Trešnika Cretaceous beds).* Vesnik Zavod geol. geof. Istraz.; A, vol. 31-32, 1973-74, pp. 101-133, 1 fig., 12 tavv. (Beograd).

RADOIČIĆ R., 1974b - *Microfossil assemblage in Upper Cretaceous sediments of Crnoljevo and Drenica, with paleogeography of the area.* GLAS 289 Ac. serbe Sc. Arts, Cl. Sc. mat. nat.; vol. 36, 1974, pp. 127-143, 4 figg., 20 tavv. (Beograd).

REICHEL M., 1941 - *Sur un nouveau genre d'Alveolines du Crétacé supérieur.* Eclogae geol. Helvetiae; vol. 34, pp. 254-260, 2 figg., 1 tav. (Basel).

REICHEL M., 1947 - *Multispirina iranensis n. gen. n. sp. Foraminifère nouveau du Crétacé supérieur de l'Iran.* Mém. suisses Paléont.; vol. 65, 13 pp., 5 figg., 1 tab., 4 tavv. (Bâle).

REISS Z., 1959 - *Note sur Pseudolituonella.* Rev. Micropaléont.; vol. 2, n. 2, pp. 95-98, 1 tav. (Paris).

RICHÉ PH. e PRESTAT B., 1980 - *Paléogéographie du Crétacé moyen du Proche et Moyen Orient et sa signification pétrolière.* Proc.e 10th World Petrol. Congr. (Bucharest, 1979); vol. 2, pp. 57-75, 11 figg. (Edit. Heydem e Son LTD).

RICCHETTI G., 1975 - *Nuovi dati stratigrafici sul Cretaceo delle Murge emersi da indagini del sottosuolo.* Boll. Soc. geol. ital.; vol. 94, 1975, pp. 1083-1108, 3 figg., 1 tav. (Roma).

SAINT-MARC P., 1969 - *Etude géologique de la région d'Hermel (Liban septentrional).* Bull. Soc. géol. France; s. 7, vol. 11, 1969, pp. 379-387, 5 figg. (Paris).

SAINT-MARC P., 1970 - *Sur quelques Foraminifères cénomaniens et turoniens du Liban.* Rev. Micropaléont.; vol. 13, n. 2, pp. 85-94, 2 figg., 2 tavv. (Paris).

SAINT-MARC P., 1974 - *Etude stratigraphique et micropaléontologique de l'Albien, du Cénomanien et du Turonien du Liban.* Notes Mém. Moyen Orient; vol. 13, 342 pp., 58 figg., 4 tabb., 20 tavv. (Maçon).

SAINT-MARC P., 1977a - *Répartition stratigraphique des grands Foraminifères benthiques de l'Aptien, de l'Albien, du Cénomanien et du Turonien dans les régions méditerranéennes.* Rev. espan. Micropaleont.; vol. 9, n. 3, pp. 317-325. (Madrid).

SAINT-MARC P., 1977b - *Broeckina alaouitensis (Foraminifère) nouvelle espèce du Cénomanien.* Rev. Micropaléont.; vol. 20, n. 3, pp. 167-172, 1 fig., 2 tavv. (Paris).

SAINT-MARC P., 1978 - *Biostratigraphie de l'Albien, du Cénomanien et du Turonien du Liban* 6e Colloque africain Micropaléont. (Tunis, 1974). Ann. Mines Géol.; n. 28, 1978, vol. 2, pp. 111-118, 2 tabb. (Tunis).

SAMPÒ M., 1969 - *Microfacies and microfossils of the Zagros area* Southwestern Iran (from Pre-Permian to Miocene). Internat. Sediment. petrogr. series; vol. 12, 102 pp., 6 figg., 105 tavv. (Leiden).

SARTONI S. e COLALONGO M. L., 1964 - *Sul Cretaceo dei dintorni di Caiazzo, Caserta.* Mem. Soc. geol. ital.; vol. 4, 18 pp., 1 fig., 4 tavv. (Bologna).

SARTONI S. e CRESCENTI U., 1963 - *Ricerche biostratigrafiche nel Mesozoico dell'Appennino meridionale.* Giorn. Geol.; vol. 29, 1960-61, pp. 161-302, 1 tab., 42 tavv. (Bologna).

SCHROEDER R., 1971 - *Über die «Kreide-Nummulinen» (O. Fraas 1867) der Umgebung von Jerusalem.* N. Jb. Geol. Paläont. Mh.; anno 1971, pp. 432-436, 3 figg. (Stuttgart).

SGROSSO I., 1964a - *La serie stratigrafica di Serra delle Macchitelle in relazione ad alcune caratteristiche della tettonica del Matese.* Boll. Soc. Natur.; vol. 73, 1964, p. 186-194 (Napoli).

SGROSSO I., 1964b - *Il Paleocene nella zona di Pietravairano (Caserta), con alcune considerazioni sulla tettonica cretacica.* Boll. Soc. Natur.; vol. 72, 1963, pp. 65-69, 2 tavv. (Napoli).

SGROSSO I., 1967 - *Tentativo di ricostruzione paleogeografica nella zona di Vietri di Potenza con particolare riguardo alla trasgressione miocenica.* Boll. Soc. Natur.; vol. 75, 1966, pp. 463-495, figg. 3, tavv. 6 (Napoli).

SGROSSO I., 1971 - *Note illustrative della Carta geologica d'Italia alla scala 1:100.000. Fogli 185 e 197 Salerno e Amalfi.* Serv. geol. Italia; 38 pp. (Roma).

SHADMON A., 1959 - *The Bi'na limestones.* Bull. geol. Survey Israel; n. 24, pp. 1-4, 2 figg., 1 tav. (Jerusalem).

SLIŠKOVIĆ T., 1971 - *Biostratigraphie du Crétacé supérieur de l'Herzégovine méridionale.* Glasnik Zemal. Muzeja, Prirod. nauke; vol. 1/C, pp. 13-71, 5 figg., 1 tab. (Sarajevo).

SMOUT A. H., 1956 - *Three new Cretaceous genera of Foraminifera related to the Ceratobuliminidae.* Micropaleontology; vol. 2 (4), pp. 335-348, 2 figg., 2 tavv. (New York).

URLICHS M., 1972 - *Zur Gütligkeit von Cisalveolina fraasi (Gümbel, 1872).* N. Jb. Geol. Paläont.; vol. 8, pp. 507-508 (Stuttgart).

VALLARIO A., 1966 - *Geologia del Monte Massico (Caserta).* Boll. Soc. Natur.; vol. 75, 1966, pp. 41-76, 8 figg., 12 tavv. (Napoli).

VAN BELLEN R. C., DUNNINGTON H. V., WETZEL R., e MORTON D. M., 1959 - *Iraq.* Lexique stratigr. internat.; vol. 3, Asie, fasc. 10a, pp. 1-333, 6 tavv. (Paris).

VILA J. M., 1974 - *Le Rocher de Constantine: stratigraphie, microfaunes et position structurale.* Bull. Soc. Hist. nat., Afrique du Nord; vol. 65, fasc. 1-2, pp. 385-391, 1 fig., 7 tavv. (Alger).

VILA J. M., 1980 - *La chaîne alpine d'Algérie orientale et des confins algéro-tunisiens.* Thèse doctorat Sc. nat., Dép. géotecton., Lab. Géol. struct., Université Paris 6e; vol. 1: pp. 1-315, figg. 1-91; vol. 2: pp. 319-664, figg. 97-199; vol. 3: tavv. 1-10.

VILA J. M., LEIKINE M. e SIGAL J., 1976 - *Stratigraphie et affinités des Biban orientaux (Tell algérien): premiers arguments en faveur de leur allochtonie.* Bull. Soc. géol. France; s. 7, vol. 18, 1976, pp. 1607-1612, 3 figg. (Paris).

VILA J. M., SIGAL J., COIFFAIT P. E., LAHONDÈRE J. C. e QUINIF Y., 1975 - *Sur l'allochtonie du Tell Sétifien: la fenêtre de la Koudiat Tanachra et la nappe de Djemila.* Bul. Soc. géol. France; s. 7, vol. 17 (6), 1975, pp. 1172-1175, 2 figg. (Paris).

WIEDMANN G., 1979 - *Mid Cretaceous events, Iberian field conference 77. Guide II partie, Itineraire géologique à travers le Crétacé moyen des chaînes vascogotiques et celtiberiques Espagne du Nord).* Cuadernos Geologia iberica (Madrid); vol 5, pp. 127-214, 24 figg., 12 tavv.

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 90, 1981, pp. 131-166, figg. 10

Evoluzione sedimentaria e cenni di paleogeografia del tortoniano-messiniano dell'Irpinia occidentale

Nota dei soci SILVIO DI NOCERA (*), FRANCO ORTOLANI (*), MARIO TORRE (*), e di BIANCA RUSSO (*)

(Tornata del 27 novembre 1981)

Riassunto. – Vengono descritte le caratteristiche lito e biostratigrafiche dei depositi altomiocenici, affioranti nell'Irpinia occidentale. Sono stati riconosciuti due cicli di sedimentazione: Tortoniano-Messiniano e Messiniano-Pliocene inferiore.

Il primo ciclo è costituito da successioni prevalentemente argillose, di ambiente marino neritico, che evolvono verso l'alto a depositi di ambiente evaporitico; questi ultimi sono troncati dalla fase tettonica inframessiniana.

Il secondo ciclo è costituito alla base da sedimenti evaporitici, con lenti mineralizzate a zolfo; seguono verso l'alto forti spessori di conglomerati, con rare intercalazioni di argille, arenarie e gessi.

Vengono infine esposte alcune considerazioni circa l'evoluzione sedimentaria dei bacini studiati e su alcuni grandi tratti paleogeografici, che hanno caratterizzato questo settore campano dell'Appennino meridionale dal Messiniano in poi.

Summary. – The lithostratigraphic and biostratigraphic characteristics of the upper Miocene deposits, outcropping in the west Irpinia, are described. Two sedimentary cycles have been recognized, upper Tortonian-Messinian and Messinian-lower Pliocene.

The first cycle is composed from neritic marine environment prevalently pelitic series, which evolve upwards to evaporitic environment deposits; these ones are interrupted by messinian tectonic phase.

The second cycle is composed at base from evaporitic sediments with lenticular ore sulphur bodies; upwards very thick conglomerates follow, with rare pelitic, arenaceous or sulphate layers.

At last, some considerations are effected about sedimentary evolution of the studied basins and some great paleogreographic outlines, which have characterized this campanian part of south Apennine beginning from Messinian.

(*) Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università di Napoli.

Precedenti conoscenze

La zona compresa tra Altavilla Irpina e Tufo ha suscitato l'interesse di vari Autori fin dal secolo scorso per la presenza di alcune miniere di zolfo ancor oggi in attività; una bibliografia alquanto dettagliata viene riportata da Minucci (1933).

Tra gli Autori più recenti, Rittmann (1952) descrive depositi terrigeni miocenici con gesso che «*presentano andamento lenticolare più volte ripetuto*» più o meno intensamente ripiegati, sui quali trasgrediscono i sedimenti pliocenici debolmente inclinati. Lo stile tettonico dei termini miocenici, affioranti tra Grottolella e Ceppaloni, sarebbe caratterizzato da una successione di anticlinali e sinclinali, orientate mediamente W-E, causate dallo scivolamento gravitativo dei terreni verso N-NE in seguito al sollevamento del gruppo montuoso di M.te Vergine-M.te Vallatrone; forti compressioni dei depositi miocenici vengono osservate, in particolare, a N di Altavilla Irpina, dove lo slittamento dei terreni sarebbe stato ostacolato da blocchi calcarei rigidi, in affioramento nella zona di Chianche.

Dessau (1955) descrive i depositi pliocenici dei dintorni di Ariano Irpino e confronta i sedimenti infrapliocenici, fortemente dislocati, di questa località con quelli analoghi della zona di Altavilla Irpina, attribuiti al Pontico.

Brugner, Jacobacci e Martelli (1956) riconoscono in Irpinia il contatto trasgressivo tra i sedimenti del Pliocene ed i sottostanti termini miocenici; sono evidenziate, inoltre, le variazioni di facies nell'ambito del Pliocene.

Jacobacci e Martelli (1958) discutono sulle caratteristiche dei depositi miocenici affioranti nell'Irpinia e nel Sannio ed accennano brevemente a sedimenti molassici e conglomeratici altomiocenici nella zona di Stretto di Barba.

D'Argenio (1963, 1967) riconosce un contatto trasgressivo tra il Pliocene inferiore, rappresentato da conglomerati, arenarie e siltiti, ed il sottostante Miocene arenaceo; a luoghi, la trasgressione avviene sulle «Argille Varicolori».

De Castro-Coppa *et al.* (1969) illustrano i depositi terrigeni del Miocene e del Pliocene affioranti ad Est del Partenio e vi distinguono tre cicli di sedimentazione: 1) ciclo Langhiano-Tortoniano; 2) ciclo Messiniano-Pliocene inferiore; 3) ciclo del Pliocene medio. Gli Autori descrivono la successione dei terreni del ciclo Messiniano-Pliocene inferiore che si osserva tra Atripalda ed il T. Branete. I livelli evaporitici, presenti nella parte bassa del ciclo, sarebbero da mettere in relazione con la messa in

posto di masse alloctone («Argille Varicolori»), che avrebbero causato alterazioni della circolazione nei bacini e la loro evoluzione in senso evaporitico. La presenza di ciottoli della serie carbonatica nei conglomerati della parte alta della serie dei terreni mio-pliocenici sarebbe, inoltre, la testimonianza dell'inizio del sollevamento dei «massicci calcarei».

Colalongo, Pasini e Carobene (1973) ribadiscono l'età altomiocenica della successione affiorante al T. Branete riscontrandovi sicure microfaune a foraminiferi planctonici del Messiniano.

Di Nocera *et al.* (1975, 1979) segnalano la presenza in Irpinia di successioni conglomeratico-arenaceo-argillose ed evaporitiche; viene individuata l'esistenza di due distinti cicli di sedimentazione, comprendenti sedimenti evaporitici e separati da una fase tettonica messiniana.

Di Nocera *et al.* (1976) riconoscono, successivamente alla fase tettogenetica tortoniana, l'esistenza di tre fasce parallele (area tirrenica, catena, avampaese) a differente evoluzione tettono-sedimentaria, che persisteranno attraverso il Pliocene ed il Quaternario fino al recente. Le strutture di tipo plicativo, che si individuano nell'Irpinia e nel Sannio con la fase tettonica intraevaporitica messiniana, risultano parallele all'arco della catena appenninica.

Nei fogli della Carta Geologica d'Italia vengono attribuite al Miocene superiore, Tortoniano-Messiniano, successioni comprendenti argille e argille marnose o sabbiose, talora con gessi, sabbie e puddinghe poligeniche (F° 185 - Salerno) e molasse, arenarie, marne e argille, alternate con puddinghe poligeniche ben cementate e lenti di gesso macrocristallino (F° 173 - Benevento).

Descrizione delle sezioni

Inquadramento geologico

La serie dei terreni altomiocenici dell'Irpinia si è deposta in un bacino di sedimentazione, che si è impostato sulle unità stratigrafico-strutturali individuatesi in seguito alla fase tettonica del Tortoniano inferiore-medio e sulle coltri già formate dalle fasi tettogenetiche del Miocene inferiore.

Non è possibile ricostruire l'andamento dettagliato dei bordi di questo bacino che doveva estendersi ampiamente verso N; tuttavia, il margine meridionale doveva essere rappresentato dall'impilamento dei terreni carbonatici della piattaforma campano-lucana, delle Unità Irpine (Pescatore

et al., 1969) e dei depositi di provenienza alloctona («Argille Varicolori»), intercalati e sovrastanti alle Unità Irpine.

In questo bacino marino ha luogo la sedimentazione di depositi pelitico-arenacei tra il Tortoniano medio-superiore (zona a *G. acostaensis* - subzona a *G. suterae*) ed il Messiniano, probabilmente inferiore (z. a *G. conomiozea*). In seguito alla fase tettonica messiniana, dopo l'arrivo di notevoli masse alloctone (prevalentemente flysch rosso), che mutano profondamente le caratteristiche fisiografiche e deposizionali del bacino, la sedimentazione riprende con depositi pelitico-evaporitici e clastici, di età compresa tra il Messiniano (zona a *G. conomiozea* - subzona a *G. multiloba*) e, forse, il Pliocene inferiore (Fig. 1).

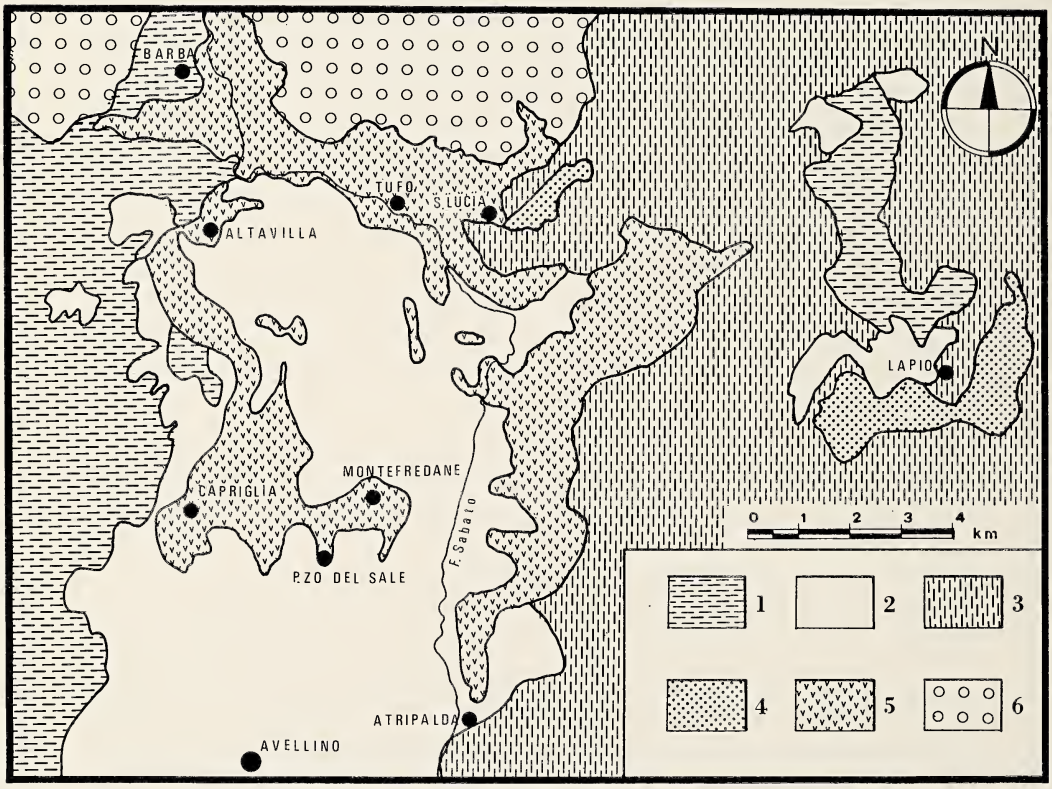


FIG. 1. – Ubicazione e schema dell'area studiata. 1 = Substrato (Mesozoico e Miocene); 2 = Tufi incoerenti; 3 = Terreni alloctoni dell'Unità Lagonegrese e dell'Unità Sicilide; 4 = Depositi del ciclo Tortoniano sup. - Messiniano; 5 = Depositi del ciclo Messiniano - Pliocene inferiore; 6 = Depositi del ciclo Pliocene inferiore - Pliocene medio.

Le argille ed argille sabbiose del ciclo di sedimentazione Tortoniano-Messiniano affiorano prevalentemente nelle zone orientali, presso Villamaina, Nusco ed a SE di Lapio, dove poggiano sulle arenarie del «flysch di Castelvetere» (PESCATORE *et al.*, 1970) e sulle «Argille Varicolori»; nelle zone più settentrionali ed occidentali, affiorano solo i depositi del successivo ciclo di sedimentazione Messiniano-Pliocene inferiore, il cui substrato, quando visibile, è costituito ancora da terreni delle Unità Irpine, dalle «Argille Varicolori» e dall'Unità Sannitica (BRANCACCIO *et al.*, 1979). L'appoggio diretto dei terreni del ciclo più recente su quelli del ciclo Tortoniano-Messiniano non è mai stato osservato.

Gli effetti delle fasi tettoniche post-mioceniche ed i depositi terrigeni e piroclastici plio-quaternari hanno, il più delle volte, mascherato i rapporti tra le serie alto-mioceniche ed il loro substrato.

CICLO TORTONIANO-MESSINIANO

Sezione di Lapio

A S e a SE dell'abitato di Lapio, tra il F. Calore e la frazione di Arianiello, affiora una successione di argille ed argille siltose grigie, generalmente ben stratificate e con sporadiche intercalazioni arenacee (Fig. 2). Le

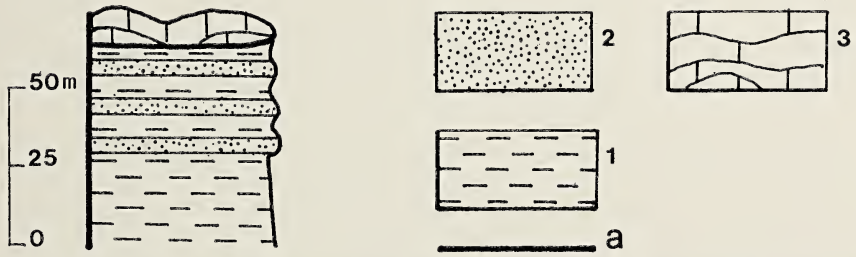


FIG. 2. – Lapio: colonna litostratigrafica schematica - a = superficie tettonica; 1 = argille; 2 = arenarie; 3 = flysch rosso.

peliti, sottoposte ad una intensa attività erosiva, tendono ad assumere una morfologia calanchiva e sono interessate da frequenti piccoli franamenti che mascherano, in parte, la stratificazione; una diffusa patina biancastra di efflorescenze saline, presente anche sulle superfici da poco esposte, ricopre questi sedimenti argillosi.

Nella parte alta della successione è presente una intercalazione, di oltre un metro di spessore, di materiale alloctono costituito da un ammasso caotico di argille nerastre e varicolori, siltiti ed arenarie a grana fine di colore scuro, piccole lenti di calcilutiti plumbee; le argille e le siltiti scure sono, a luoghi, rivestite di concrezioni giallastre. Questo livello, ben visibile sul terreno per la diversa colorazione, sembra limitato da superfici piano-parallele e presenta una continuità laterale che si segue per un buon tratto. Il contatto inferiore con le peliti della successione miocenica non mostra evidenti strutture di carattere erosivo; al di sopra di questo livello, le argille seguono in concordanza con un contatto netto.

A più altezze nella successione si notano livelli centimetrici siltoso-argillosi, poco cementati, contenenti frammenti scagliosi di marne grigie verdi e rosse, granuli di quarzo e piccoli foramiferi bentonici.

L'ultima parte della successione risulta costituita da argille siltose, a stratificazione indistinta ed arenarie in straterelli. Verso l'alto, seguono con contatto tettonico ancora materiali fliscioidi alloctoni e quindi prodotti piroclastici.

Lo spessore complessivo apparente della successione altomiocenica è di oltre 170-180 m; lo spessore reale dovrebbe, però, essere alquanto inferiore, perché la sequenza è interessata da faglie dirette di modesta entità che provocano alcune ripetizioni nella serie. Gli strati presentano direzione SW-NE ed immergono a NW con inclinazione media di 25°-30°.

Il substrato della serie ora descritta non è visibile sul terreno, ma è sicuramente costituito da una estesa coltre di «Argille Varicolori», che ha interrotto la successione conglomeratico-arenaceo-argillosa del Miocene inferiore-medio (F. di Castelvetere affiorante lungo i bordi nord-occidentali dei M.ti Picentini).

Nella successione pelitica sopra descritta, sono stati prelevati numerosi campioni in serie dal basso verso l'alto; in particolare, i residui inorganici di lavaggio dei campioni prelevati nella parte bassa della successione affiorante, a partire dalla base, contengono quantità variabili di granuli di quarzo, feldspati e di laminette di mica, nonché limitate percentuali di frustoli carboniosi e di pirite, a luoghi ossidata.

La componente organogena risulta più o meno abbondante e, di solito, costituita unicamente da foraminiferi; soltanto in alcuni campioni, sono stati riconosciuti frammenti di aculei di echino e rarissime valve di Ostracodi. I gusci dei foraminiferi sono per lo più di dimensioni variabili ed in genere discretamente conservati; solo in qualche caso, sono stati osservati fenomeni più o meno intensi di spatizzazione e deformazione, nonché

alcuni esemplari rotti; anche i fenomeni di nanismo sono estremamente sporadici. Il rapporto P/B è sempre nettamente a favore del plancton; in quest'ultimo, sono state riconosciute, complessivamente, le seguenti specie:

Hastigerina sp.
Globorotalia acostaensis BLOW
Globorotalia ex *gr. menardii* (D'ORB.)
Globorotalia obesa (BOLLI)
Globorotalia ex *gr. scitula* (BRADY)
Globorotalia suterae CAT & SPROV.
Globigerina bulloides D'ORB.
Globigerina concinna REUSS
Globigerina falconensis BLOW
Globigerina globorotaloidea COLOM
Globigerina aff. microstoma CITA, P. SILVA & ROSSI
Globigerina quinqueloba NATLAND
Globigerinoides obliquus BOLLI
Globigerinoides sacculifer (BRADY)
Globigerinoides trilobus (REUSS)
Globigerinita glutinata (EGGER)
Praeorbulina sp.[1]
Orbulina bilobata (D'ORB)
Orbulina suturalis BRONNIMANN
Orbulina universa D'ORB

Tra le specie sopra elencate, quelle di *Glorotalia* risultano piuttosto rare.

La presenza dei markers zonali *G. acostaensis* e *G. suterae* consente di correlare le associazioni rinvenute con la zona a *G. acostaensis*-subzona a *G. suterae* di D'ONOFRIO *et al.* (1976), di età Tortoniano superiore.

La microfauna bentonica, che è sempre quantitativamente molto scarsa, è rappresentata complessivamente dai seguenti generi:

Ammonia, Bolivina, Bulimina, Cassidulina, Cibicides, Dorothia, Elphidium, Eponides, Gyroidina, Haplophragmoides, Lagena, Marginulina, Martinottiella, Nodosaria, Nonion, Ophtalmidium, Robulus, Siphonina, Sphaeroidina, Textularia, Uvigerina, Vaginulina, Valvulineria.

---

[1] Il genere *Preorbulina* è stato rinvenuto in un solo livello, nel quale esso rappresenta la maggior parte della microfauna planctonica, in cui risultano frequenti pure gli individui con bulla e quelli riferibili a *O. suturalis*. In questo livello, caratterizzato tra l'altro da alti tenori di pirite, anche il benthos mostra caratteri di oligotipia, essendo rappresentato prevalentemente dai generi *Bulimina* e *Valvulineria*.

Come si nota dall'elenco sopra riportato, il benthos non è indicativo dal punto di vista ambientale, essendo rappresentato indifferentemente da forme diffuse in tutto il dominio neritico.

Per quanto riguarda i campioni prelevati nella parte alta della successione, essi hanno mostrato, nei residui di lavaggio, una frazione inorganica costantemente scarsa, costituita prevalentemente da pirite, talvolta ossidata, tracce di carbone, poche laminette di mica; a luoghi si rinvengono anche rari granuli di quarzo.

La componente organogena è sempre molto abbondante ed è rappresentata essenzialmente da foraminiferi, ancora in buono stato di conservazione e di dimensioni variabili, oltre che da alcuni frammenti di Lamellibranchi, *Dentalium* e radioli di echino, rarissimi resti di Briozoi, di valve di Ostracodi e di Pesci (squame e denti), sporadici e piccoli Gasteropodi piritizzati. Tra i globigerinidi, compaiono alcune specie di globorotalie carenate.

Il plancton è costituito complessivamente dalle seguenti specie:

Hastigerina siphonifera (D'Orb.)
Globorotalia acostaensis Blow
Globorotalia conomiozea Kennet
Globorotalia menardii forma 4 Tjalsma
Globorotalia aff. *miozea saphoe* Bizon
Globorotalia obesa Bolli
Globorotalia ex *gr. scitula* (Brady)
Globigerina bulloides D'Orb.
Globigerina concinna Reuss
Globigerina falconensis Blow
Globigerina globorotaloidea Colom
Globigerinoides obliquus Bolli
Globigerinoides o. extremus Bolli & Bermudez
Globigerinoides sacculifer (Brady)
Globigerinoides trilobus (Reuss)
Globigerinita glutinata (Egger)
Orbulina bilobata (D'Orb.)
Orbulina suturalis Bonnimann
Orbulina universa (D'Orb.)

G. acostaensis è rara; altrettanto rare, ed in più presenti soltanto in alcuni livelli, sono *G.* ex *gr. scitula*, *G.* aff. *suterae*, *G. menardii* forma 4 e *G.* aff. *miozea saphoe*.

Le associazioni rinvenute sono correlabili con la zona a *G. conomiozea* di D'Onofrio *et al.* (1976) del Messiniano, per la presenza del marker zonale.

Per quanto riguarda il benthos, esso è più abbondante e più vario rispetto ai livelli sottostanti; il rapporto P/B sembra infatti essere circa uguale ad uno. Complessivamente sono stati riconosciuti i seguenti generi:

Ammonia, Bolivina, Bolivinoides, Bulimina, Cancris, Cassidulina, Cibicides, Dentalina, Dorothia, Elphidium, Eponides, Frondicularia, Globocassidulina, Gyroidina, Haplophragmoides, Lagena, Marginulina, Martinottiella, Nodosaria, Nonoin, Ophtalmidium, Planulina, Pullenia, Quinqueloculina, Robulus, Sigmoilina, Sphaeroidina, Textularia, Uvigerina, Vaginulina, Valvulineria.

Anche in questo caso, il benthos non è indicativo dal punto di vista ambientale.

La successione dei terreni affioranti presso Lapio (già attribuita al Messiniano da Ippolito *et al.*, 1974) indica una sedimentazione di ambiente marino neritico, con scarsi apporti terrigeni dalle terre emerse e buona circolazione delle acque; solo nella parte alta della successione, si nota una maggiore incidenza della frazione terrigena e una tendenza a condizioni di scarsa ventilazione al fondo.

Sezioni di Case Paoloni - S. Lucia

Pochi km ad E di Tufo, nell'area compresa tra S. Lucia e località case Paoloni, affiorano alcuni lembi di una successione prevalentemente pelitico-evaporitica messiniana, alquanto disturbata dalla tettonica plio-quaternaria.

In località Viturano - case Paoloni si osservano argille ed argille siltose di colore grigio scuro, a stratificazione poco evidente, contenenti resti fossili di molluschi (Lamellibranchi, Gasteropodi, *Dentalium* sp. etc.), talora piritizzati ed ossidati, e ricche microfaune. Nella parte terminale della successione sono intercalati alcuni strati di arenaria a grana fine a matrice calcarea, che presentano laminazione parallela e convoluta.

Gli strati presentano direzione NNE-SSW ed immergono ad ESE con inclinazione variabile tra i 20° ed i 45°; lo spessore complessivo è dell'ordine dei 60-70 m. La successione è troncata tettonicamente alla sommità da argille policrome, marne arenacee ed arenarie quarzose del «flysch rosso»; la base è coperta da alluvioni.

La frazione inorganica del residuo di lavaggio delle argille è costituita da pochi frammenti di quarzo, feldspati e rare laminette di mica; sono sempre presenti pirite (talora in apprezzabile quantità) e tracce di carbone.

La componente organogena è di solito molto abbondante ed è costituita prevalentemente da foraminiferi, da rari frammenti di gusci di Lamellibranchi e di radioli di echino, talvolta si rinvengono anche rarissimi resti di Pesci (squame, denti, Otoliti), rarissime valve di Ostracodi e piccoli Gasteropodi piritizzati.

I gusci dei foraminiferi sono di taglia variabile ed in discreto stato di conservazione. Il valore del rapporto Plancton/Benthos, fatta eccezione per alcuni livelli dove i foraminiferi planctonici prevalgono nettamente su quelli bentonici, si aggira quasi sempre intorno all'unità.

Nel plancton sono state riconosciute le seguenti specie:

Hastigerina siphonifera (D'Orb.)
Globorotalia acostaensis Blow
Globorotalia acostaensis humerosa Tak. & Saito
Globorotalia acostaensis aff. *humerosa* Tak. & Saito
Globorotalia conomiozea Kennett
Globorotalia aff. *incompta* (Cifelli)
Globorotalia obesa Bolli
Globorotalia mediterranea Cat. & Sprovieri
Globorotalia miozea saphoae Bizon
Globorotalia ex *gr. scitula* (Brady)
Globigerina bulloides D'Orb.
Globigerina concinna Reuss
Globigerina falconensis Blow
Globigerina globorotaloidea Colom
Globigerina aff. *nepenthes* Todd
Globigerina quinqueloba Natland
Globigerinoides bollii Blow
Globigerinoides obliquus Bolli
Globigerinoides o. extremus Bolli & Bermudez
Globigerinoides ruber (D'Orb.)
Globigerinoides sacculifer (Brady)
Globigerinoides ex *gr. trilobus* (Reuss)
Globigerinita glutinata (Egger)
Praeorbulina sp.
Orbulina bilobata (D'Orb.)
Orbulina suturalis Bronnimann
Orbulina universa D'Orb.

Tra le specie elencate, *G. conomiozea* e *G. mediterranea* sono molto frequenti, soprattutto nella parte alta della successione; *G. acostaensis* è presente in tutti i livelli campionati, sia pur rappresentata da un numero generalmente basso di individui, sia con la varietà con sole 4 logge nell'ultimo giro di spira, che con quella tipica a 5 logge; infine, *G. ex gr. scitula*,

G. acostaensis aff. humerosa e *G. a. humerosa* compaiono solo sporadicamente.

L'associazione bentonica, di solito abbondante, è abbastanza varia. Complessivamente sono stati riconosciuti i seguenti generi:

Ammonia, Amphycorina, Anomalina, Bolivina, Bolivinoides, Bulimina, Cassidulina, Chilostomella, Cibicides, Dorothia, Eponides, Gyroidina, Lagena, Lenticulina, Marginulina, Martinottiella, Nonion, Ophtalmidium, Orthomorphina, Planulina, Pullenia, Sigmoilina, Sphaeroidina, Textularia, Uvigerina, Valvulineria.

Tra le forme elencate nessuna prevale nettamente sulle altre, soltanto nei rari livelli in cui il benthos è nettamente subordinato esso mostra anche caratteri di oligotipia essendo rappresentato prevalentemente da *Valvulineria bradyana, Bulimina affinis* e *B. ovata.*

La presenza dei markers zonali consente di correlare le associazioni rinvenute con la zona a G. conomiozea - subzona a G. mediterranea di D'Onofrio *et al.* (1976), la cui età è Messiniano.

L'ambiente di deposizione è marino neritico con scarsa energia e con rari apporti detritici dalla terra emersa; le condizioni di vita al fondo dovevano risentire di una insufficiente ossigenazione.

Tra la fraz. S. Lucia e l'incisione del T. Zeza ad E di Castelmozzo (Fig. 3) si osserva una successione che comprende dal basso in alto: *a*) arenarie a

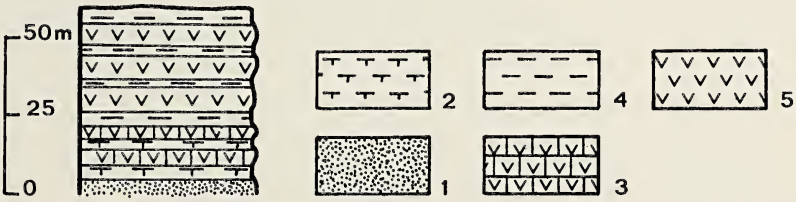


Fig. 3. - S. Lucia: colonna litostratigrafica schematica. 1 = arenarie; 2 = marne; 3 = calcari evaporitici; 4 = argille; 5 = gessi.

grana fine, più o meno cementate, a matrice calcarea, ben stratificate (alcuni metri); *b*) calcari evaporitici e marne. I calcari sono bianchi o giallognoli, per lo più compatti, a luoghi pulverulenti e mostrano abbondanti cavità prismatiche allungate (max. 1 cm) che rappresentano l'impronta di cristalli di gesso successivamente disciolti. Almeno una diecina di metri; *c*) argille grige, pochi metri; *d*) gesso cristallino in banchi, con intercalazioni argillose. Si tratta prevalentemente di gesso selenitico, in banchi potenti

fino a 6-7 m, separati da argille fossilifere; la potenza di questi gessi è di alcune diecine di metri. Sopra l'ultimo banco di gesso poggiano ancora argille grige con foraminiferi ed uno strato di gessarenite, potente circa 50 cm, con laminazione obliqua a piccola scala.

Lo spessore complessivo della serie non è ben valutabile; gli strati sono orientati NNE - SSW ed immergono ad ESE, con inclinazione variabile tra i 35° ed i 45°. La base della successione sembra poggiare, con rapporti tutt'altro che chiari, su di una spessa lente di materiale alloctono delle coltri Sicilidi («Argille Varicolori»); la sommità è in contatto tettonico con il lembo di serie prima descritto di località Case Paoloni.

Il residuo inorganico delle argille intercalate e sovrastanti ai gessi è sempre scarso e costituito da rari granuli di quarzo e feldspati, rare laminette di mica, carbone e pirite (a luoghi ossidata) spesse volte prevalenti sugli altri componenti; in alcuni livelli infine si rinvengono gesso e clasti calcarei probabilmente di origine organica.

La componente organogena è di solito presente con percentuali più o meno elevate; solo in rari livelli essa è completamente assente. In essa figurano prevalentemente foraminiferi, oltre che frammenti di radioli di echino; a luoghi si rinvengono anche resti di Pesci (squame, denti, Otoliti) ed alcune valve di Ostracodi.

I gusci dei foraminiferi, di dimensioni variabili, sono discretamente conservati. Il rapporto plancton/benthos è estremamente variabile: si alternano infatti livelli in cui il plancton è nettamente prevalente sul benthos ed altri, più frequenti, in cui il rapporto P/B è circa uguale all'unità.

Tra i foraminiferi planctonici sono state determinate le seguenti specie:

Hastigerina siphonifera (D'Orb.)
Globorotalia acostaensis Blow
Globorotalia acostaensis humerosa Tak. & Saito
Globorotalia acostaensis aff. *humerosa* Tak. & Saito
Globorotalia conomiozea Kennett
Globorotalia continuosa Blow
Globigerina bulloides D'Orb.
Globigerina concinna Reuss
Globigerina falconensis Blow
Globigerina globorotaloidea Colom
Globigerina microstoma Cita, P. Silva & Rossi
Globigerina multiloba Romeo
Globigerina nepenthes Todd
Globigerina quinqueloba Natland
Globigerina juvenilis Bolli
Globigerina sp.

Globigerinoides obliquus Bolli
Globigerinoides o. extremus Bolli & Bermudez
Globigerinita glutinata (Egger)
Orbulina suturalis Bronnimann

Le associazioni mostrano tendenza all'oligotipia: infatti, *G. acostaensis* e G. a. aff. *humerosa* sono sempre presenti, talora anche con numerosi individui. *G. acostaensis*, inoltre, è rappresentata sia da individui, più frequenti, con sole 4 logge nell'ultimo giro di spira, che da esemplari tipici con 5 logge.

Le orbuline ed i *Globigerinoides* sono di solito subordinati ed in alcuni livelli sembrano essere addirittura assenti. Tra le globorotalie, *G. continuosa* e *G. conomiozea* risultano estremamente sporadiche.

Nell'associazione bentonica sono stati riconosciuti i seguenti generi:

Ammonia, Bolivina, Bulimina, Cassidulina, Cibicides, Discorbis, Elphidium, Eponides, Gyroidina, Lagena, Nonion, Ophtalmidium, Textularia, Uvigerina, Valvulineria.

Tra le forme sopraelencate, risultano spesso prevalenti i generi *Bulimina e Valvulineria.* Tra le *Uvigerina*, è presente *U. siphogenerinoides.*

Il rinvenimento, sia pur solo alla base della successione argillosa, del marker *G. multiloba* che, come sempre risulta estremamente rara, consente di correlare le associazioni rinvenute con la zona a *G. conomiozea* - subzona a *G. multiloba* (D'Onofrio *et al.*, 1976), ultima in ordine di comparsa del Messiniano. D'altra parte mancano in tutti i campioni, markers di zone di associazione più elevate stratigraficamente.

La presenza di associazioni foraminiferi planctonici (e subordinatamente bentonici), sia pur con caratteristiche oligotipiche, nelle argille intercalate in questo intervallo di serie, indica che l'ambiente di sedimentazione, normalmente evaporitico, risentiva di periodici ed irregolari rapporti con i bacini marini contigui, probabilmente più vasti e in condizioni di salinità ed ossigenazione quasi normali o tutt'al più pre-evaporitiche.

Ciclo Messiniano-Pliocene inferiore

Sezione di Atripalda

Una successione prevalentemente pelitico-arenacea è ben esposta in una cava per laterizi presso l'abitato di Atripalda, pochi km ad ENE di Avellino (Fig. 4).

La parte più bassa (circa 40 m) della serie affiorante è composta, essenzialmente, da argille ed argille debolmente siltose, di colore grigio scuro, con rare intercalazioni millimetriche di silt. La stratificazione è generalmente poco distinta e la potenza degli strati varia da alcuni dm ad oltre 1 m. Sono presenti, inoltre, alcuni livelli, dello spesssore di 20-25 cm,

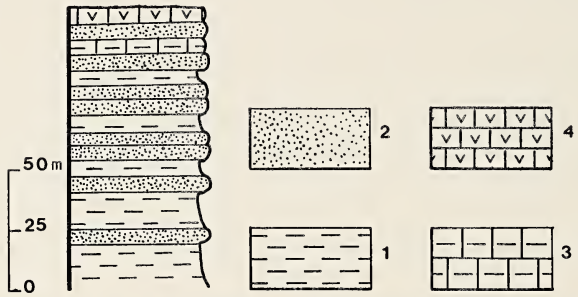


FIG. 4. - Atripalda: colonna litostratigrafica schematica. 1 = argille; 2 = arenarie; 3 = diatomiti; 4 calcari evaporitici.

di arenaria fine giallastra, poco cementata, ricca di piccoli frustoli carboniosi, con laminazione obliqua a piccola scala, ed un livello di gessarenite di uguale potenza.

Proseguendo verso l'alto, si osserva la comparsa di frequenti livelli centimetrici di siltiti ed arenarie a grana fine e a cemento calcareo; l'alternanza argille-arenarie presenta una potenza di 20-25 m circa. Gradualmente si passa quindi ad argille straterellate, a luoghi fissili e diatomitiche e quindi a piccoli livelli diatomitici, contenenti scaglie e resti scheletrici di Pesci.

Nella parte terminale della successione, gli straterelli siltosi ed arenacei si infittiscono e diventano nettamente prevalenti rispetto alle peliti; le arenarie di colore giallo o giallo rossastro sono distintamente stratificate, con spessori variabili da alcuni cm a più dm. Questi depositi arenitici della potenza complessiva affiorante di circa 20 m presentano, talora, laminazione obliqua a piccola scala (lamine di lunghezza dell'ordine di pochi cm) e rare impronte di fondo. Infine alla sommità della serie, poco sopra il fronte di cava, si rinvengono numerosi blocchi di gesso e calcare evaporitico. La successione ora descritta, la cui base non è visibile, presenta uno spessore complessivo di circa 85-90 m. La direzione degli strati è E-W e l'immersione a N, con inclinazione molto debole.

Nei livelli pelitici della successione affiorante in cava sono stati prelevati numerosi campioni in serie; i residui di lavaggio sono caratterizzati da una frazione inorganica generalmente molto scarsa, costituita da rare laminette di mica, rari granuli di quarzo e feldspati, tracce di carbone e di pirite, a luoghi ossidata.

Anche la componente organogena, fatta eccezione per i primi livelli della successione esaminata, dove tra l'altro anche il residuo inorganico è relativamente più abbondante rispetto alla restante porzione della serie, è di solito molto scarsa o, a luoghi, addirittura assente. Sono state rinvenute, infatti, scarsissime microfaune a foraminiferi, oligotipiche, di solito con prevalenza di planctonici; i gusci dei foraminiferi, inoltre, appaiono spesso in cattivo stato di conservazione, essendo, di solito, spatizzati, a luoghi leggermente deformati o rotti, e mostrano quasi sempre caratteri di nanismo. In alcuni campioni, inoltre, sono stati rinvenuti Ostracodi, rari frammenti di spicole di spugne silicee e di aculei di echino, rarissimi resti di Pesci (squame, denti, Otoliti), resti di piccoli Lamellibranchi, dal guscio sottile, mal conservati e di difficile determinazione.

Tra i foraminiferi planctonici, sono state determinate complessivamente le seguenti specie:

Globorotalia acostaensis Blow
Globorotalia a. aff. *humerosa* Tak. & Saito
Globorotalia aff. *mediterranea* Cat. & Sprov.
Globorotalia ex *gr. scitula* (Brady)
Globorotalia suterae Cat. & Sprov.
Globigerina ex *gr. bulloides* D'Orb.
Globigerina concinna Reuss
Globigerina falconensis Blow
Globigerina globorotaloidea Colom
Globigerina multiloba Romeo
Globigerina quinqueloba Natland
Globigerinoides obliquus Bolli
Globigerinoides trilobus Reuss
Globigerinita glutinata (Egger)
Orbulina bilobata (D'Orb.)
Orbulina suturalis Bronnimann

In generale, tutte le specie di *Globorotalia* sopra elencate risultano estremamente rare e non sono presenti neppure in tutti i livelli; altrettanto sporadica, ma presente sicuramente alla base della successione è la *G. multiloba*, che consente di correlare le associazioni rinvenute con la zona a *G. conomiozea*-subzona a *G. multiloba* di D'Onofrio *et al.* (1976), del Messiniano.

Nel benthos, quando è presente, sono riconoscibili complessivamente i seguenti generi:

Bolivina, Bolivinoides, Bulimina, Cassidulina, Cibicides, Gyroidina, Haplophragmoides, Quinqueloculina, Robulus, Spiroloculina, Uvigerina (U. siphogenerinoides), Valvulineria.

In alcuni livelli, nella parte bassa della successione, prevalgono i generi *Bolivina* e *Bolivinoides*. Infine, nelle marne tripolacee della porzione superiore della successione sono stati riconosciuti abbondanti frustoli di Diatomee, di forma prevalentemente circolare (Centrales), oltre a numerose spicole di spugne, Radiolari, Silicoflagellati e rarissimi foraminiferi.

L'intervallo di serie visibile nella cava di Atripalda si è deposto in un ambiente marino non lontano dalla costa, caratterizzato da scarsa vita al fondo e da un apporto di materiale detritico (siltoso-arenaceo) sempre più frequente verso l'alto, dove si raggiungono gradualmente, condizioni di ridotta circolazione delle acque (ed isolamento del bacino) e con deposizione di calcari evaporitici.

Sezione di Montefredane - Pozzo del Sale

Pochi chilometri a NE della città di Avellino, in località «Pozzo del Sale», e nei dintorni di Montefredane, al di sotto della estesa copertura piroclastica affiorano siltiti argillose, arenarie, conglomerati ed evaporiti (Fig. 5).

I livelli più bassi sono visibili a SE del rilievo di Montefredane e sono costituiti da arenarie e siltiti argillose, in strati e straterelli, in cattive condizioni di affioramento. Lo spessore dell'intervallo non è ben valutabile, ma dovrebbe aggirarsi intorno ai 50-80 m.

In località Pozzo del Sale, le arenarie e siltiti argillose si seguono per qualche decina di metri e contengono intercalazioni francamente pelitiche ed un livello di marne tripolacee, di esiguo spessore, pressocché totalmente mascherato dai continui franamenti, che interessano questo intervallo della serie. Seguono quindi circa 10 m di calcare evaporitico giallastro, in strati e banchi, con intercalazioni di argille e marne con manganese.

La successione continua con arenarie grossolane, gessareniti e potenti livelli di conglomerati poligenici a cemento arenaceo nei quali sono, tra l'altro, presenti grossi blocchi di gesso e di calcare evaporitico; la presenza, a poca profondità, di cloruri tra le evaporiti è testimoniata dalla mineraliz-

zazione a NaCl che interessa una piccola falda, in cui è ubicato il «Pozzo del Sale» (ora in disuso) e dal quale prende nome la località.

La successione si segue fino a N di Montefredane, dove è ricoperta dal materiale piroclastico.

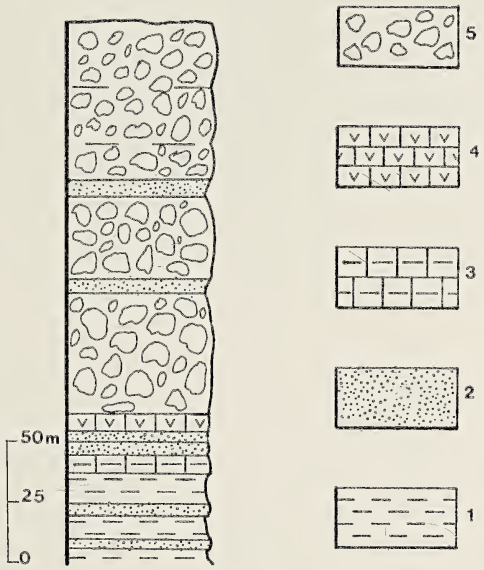


FIG. 5. – Montefredane - Pozzo del Sale: colonna litostratigrafica schematica. 1 = argille; 2 = arenarie; 3 = diatomiti; 4 = calcari evaporitici; 5 = conglomerati.

Lo spessore complessivo affiorante non è inferiore ai 180-200 m; la stratificazione è quasi sempre distinta, con direzione all'incirca E-W e immersione a N; l'inclinazione è variabile, prevalentemente debole o media nella parte inferiore della serie, forte nei livelli più alti, conglomeratici, che tendono alla verticalità.

I vari termini della successione descritta sono generalmente sterili, eccezion fatta per l'orizzonte marnoso-tripolaceo, contenente abbondanti frustoli di diatomee.

Durante l'analisi micropaleontologica, solo in alcuni campioni delle peliti, sono stati rinvenuti rarissimi globigerinidi, poco indicativi dal punto di vista bio e cronostratigrafico. I residui inorganici di lavaggio risultano più o meno abbondanti e costituiti da tenori variabili di mica, quarzo e feldspati, apprezzabili quantità di gesso e tracce di carbone e di pirite.

La sequenza affiorante a Montefredane-Pozzo del Sale denota condizioni di deposizione inizialmente evaporitiche, seguite da una sedimentazione clastica, di tipo deltizio o di mare poco profondo.

Sezione di Capriglia

Nella zona di Capriglia, pochi chilometri a N di Avellino, si osserva una successione arenaceo-conglomeratica e argillosa della potenza di oltre 100 m (Fig. 6).

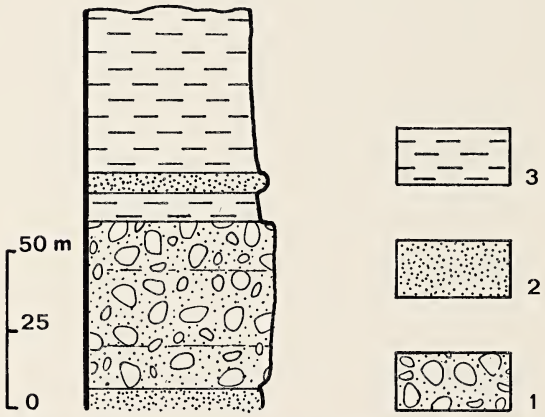


FIG. 6. – Capriglia: colonna litostratigrafica schematica. 1 = conglomerati; 2 = arenarie; 3 = argille.

La base è costituita da arenarie grossolane, in strati e banchi, sterili, cui seguono conglomerati ben stratificati, con ciottoli, per lo più arrotondati, del diametro massimo di 20-25 cm; tra gli elementi, sono abbondanti i litotipi della serie carbonatica di piattaforma e alquanto subordinati, invece, quelli arenacei-siltosi e calcilutitici, provenienti dalle formazioni fliscioidi.

Lo spessore di questo intervallo arenaceo-conglomeratico, su cui poggia il paese di Capriglia, è dell'ordine dei 50-60 m.

Seguono quindi argille grigie o plumbee, con sottili livelli di arenaria fine e di silt, in cui si osservano spesso la laminazione parallela e quella obliqua a piccola scala. Verso l'alto, le argille diventano, gradatamente, sempre meno siltose e contengono, a luoghi, abbondanti resti mal conservati di macrofossili (Lamellibranchi), che mostrano segni di limitato tra-

sporto intrabacinale. Sono presenti, inoltre, rare e sottili intercalazioni calcarenitiche.

A questo intervallo argilloso, potente circa 40-50 m, seguono arenarie, conglomerati e lenti di gesso, in cattive condizioni di affioramento e ricoperte da materiale piroclastico.

La successione brevemente descritta è ben stratificata, la direzione degli strati è circa NNW-SSE e l'immersione a ENE, con debole inclinazione.

Al di sotto dei sedimenti altomiocenici sopra illustrati, è presente un'altra successione arenaceo-conglomeratica, in cui si rinvengono frequenti gusci di Lamellibranchi, echinidi, coralli, ecc., che presenta nella parte inferiore una spessa lente di materiali alloctoni delle «Argille Varicolori»; queste ultime poggiano su terreni arenacei che sono a diretto contatto con i calcari mesozoici del bordo del M.te Partenio (PESCATORE *et al.*, 1970).

Le argille grigie e plumbee del Miocene superiore affioranti in una cava per laterizi presso l'abitato di Capriglia, sono risultate all'analisi micropaleontologica completamente sterili o tutt'al più contengono rarissimi e piccoli globigerinidi, di scarso interesse bio e cronostratigrafico, e rari frammenti di gusci di Lamellibranchi. La componente inorganica è di solito costituita da percentuali generalmente limitate di mica, rari granuli di quarzo e feldspati, frustoli carboniosi, presenti in quantità variabili.

La sedimentazione è avvenuta, con ogni probabilità, al margine di un bacino marino non molto profondo nel quale, durante i periodi di relativa stabilità dei bordi, i depositi pelitici si intercalavano al materiale clastico grossolano.

Sezione di Grottolella-Altavilla

Procedendo a N di Capriglia è possibile, sia pur con difficoltà, seguire la serie dei terreni del Miocene superiore fino alla valle del F. Sabato.

In più punti tra Capriglia e Grottolella al di sotto della copertura vegetale e dei prodotti piroclastici affiorano arenarie più o meno grossolane e conglomerati poligenici, a matrice arenacea in grossi banchi, con rare intercalazioni argillo-siltose (Fig. 7).

Spostandosi da S a N in località Barbella, e più ancora a Grottolella, la direzione degli strati, inizialmente NW-SE, tende a disporsi NE-SW o anche N-S e l'immersione da N-NE ad W. Localmente anche l'inclinazione può aumentare notevolmente.

Poco più a N, nei pressi del km. 46 della S.S. n. 88 seguono argille ed argille siltose, in cui si riscontrano strati e banchi di gesso e di gessareniti.

La successione continua quindi con arenarie grossolane, con frequenti livelli ciottolosi e conglomerati a matrice arenacea; qualche affioramento è

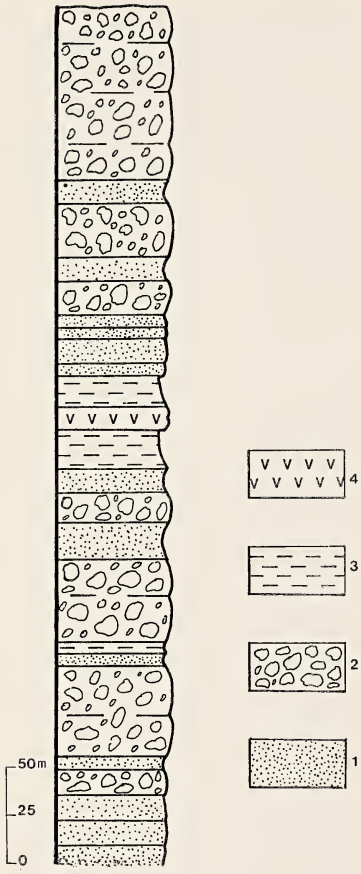


Fig. 7. – Grottolella-Altavilla Irpina: colonnna litostratigrafica schematica: 1 = arenarie; 2 = conglomerati; 3 = argille; 4 = gessi.

visibile a M.te Toro. Gli elementi dei conglomerati, di dimensioni comprese tra pochi cm e 40-50 cm, sono costituiti, in prevalenza, da ciottoli arrotondati di calcari e dolomie delle successioni carbonatiche di piattaforma ed, in misura minore, da arenarie, marne e calcari micritici provenienti dai terreni fliscioidi. Nei livelli più fini, arenaceo-siltosi, è frequente la laminazione parallela.

Nella zona di Altavilla la successione è costituita da un'alternanza di arenarie e conglomerati della potenza di 70-80 m, nella quale mancano pressocché completamente i termini pelitici ed evaporitici, che sono invece

ben rappresentati poche centinaia di metri più a N, tra il F. Sabato e la località Arcone. A questi livelli argillosi con gessi sono associate le mineralizzazioni a zolfo, coltivate fino alla profondità di circa 170-180 m, nelle miniere ubicate tra Tufo e la stazione ferroviaria di Altavilla.

La potenza complessiva del tratto di serie, compreso tra Grottolella ed il F. Sabato, è difficilmente misurabile a causa della discontinuità degli affioramenti e dei disturbi tettonici che hanno interessato la successione e che hanno causato la formazione di una serie di pieghe asimmetriche, ad asse disposto all'incirca NE-SW. Le strutture plicative sono, inoltre, complicate da numerose faglie dirette e inverse, per lo più con modesti rigetti.

Alcuni campioni prelevati nelle argille ed argille siltose affioranti nei pressi del km 46 della S.S. n. 88 hanno mostrato, all'analisi micropaleontologica, una componente inorganica molto scarsa, costituita da tracce di carbone e di pirite, rari granuli di quarzo e feldspati; spesso si rinvengono anche rarissime laminette di mica.

Anche la componente organogena risulta sempre molto scarsa ed è rappresentata unicamente da esemplari ben conservati, anche se spesso piritizzati, di *Ammonia beccarii*; a luoghi, sono presenti anche rarissimi Ostracodi e altrettanto rari piccoli Gasteropodi, anche essi piritizzati.

L'ambiente di sedimentazione è generalmente di transizione (deltizio) o tutt'al più marino poco profondo, con depositi grossolani pressocché completamente sterili.

Le argille con *Ammonia* e con gesso indicano una stasi della sedimentazione clastica, con rapida evoluzione in senso evaporitico.

Sezione di Tufo - T. Branete - Stretto di Barba

La porzione più alta dei termini messiniani affiora con buona esposizione in destra del F. Sabato (Fig. 8).

Presso il letto del fiume è possibile, talora, osservare i termini argillosi ed evaporitici nei quali, come detto poc'anzi, vengono coltivate in miniera lenti mineralizzate a zolfo dello spessore di 25-30 m. A tetto delle argille e delle evaporiti seguono per circa 250 m alternanze ripetute di puddinghe ed arenarie con rari interstrati argillo-siltosi. Gli strati immergono a N, con inclinazione compresa tra 35° e 40°.

Nella successione, già descritta da De Castro-Coppa *et al.* (1969), si osservano (a N e ad E di Tufo) fino a cinque grossi livelli lenticolari di conglomerati del tutto simili a quelli già descritti per altre località poste più a S, in sinistra del F. Sabato; questi livelli sono potenti dai 20 ai 30-35 m e sono separati da strati e banchi di arenarie, siltiti e rari livelli argillosi.

La serie continua quindi con una intercalazione di materiale fliscioide costituito da argille di vario colore, leggermente scagliose - contenenti solo rari globigerinidi indeterminabili e radiolari -, siltiti, arenarie quarzose scure, calcari marnosi, ecc.; lo spessore di questi materiali alloctoni si aggira intorno ai 70-80 m.

Nella zona a N di Tufo seguono ancora, apparentemente in concordanza con la successione sottostante, alcune decine di metri (che si ridu-

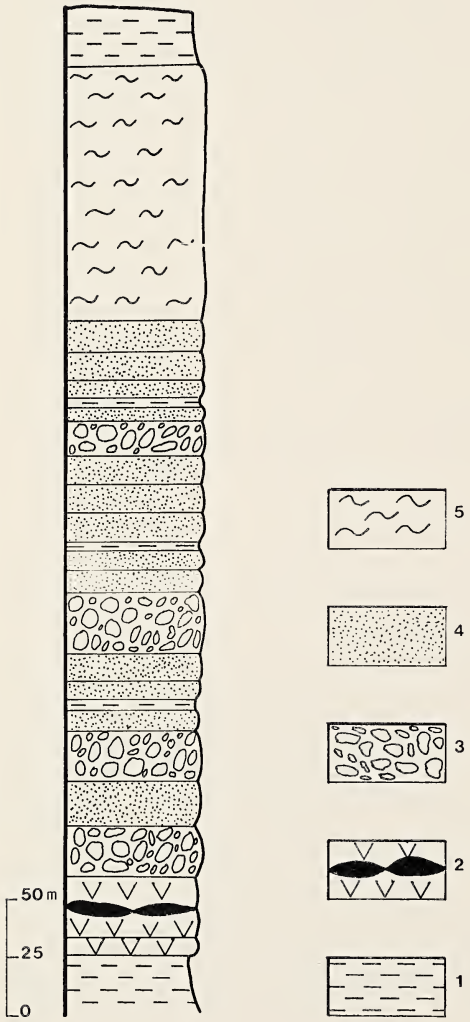


Fig. 8. – Tufo-T. Branete: colonna litostratigrafica schematica. 1 = argille; 2 = = gessi, con mineralizzazioni a solfuri; 3 = conglomerati; 4 = arenarie; 5 = Argille Varicolori.

cono a pochi m verso W, nell'incisione del T. Branete) di argille grigie, in strati di 1-2 m di spessore, a luoghi con frustoli carboniosi e pirite, con intercalazioni di straterelli arenacei e rari livelli di conglomerati a piccoli clasti della potenza di 5-10 cm.

A questi livelli argillosi seguono, con netta discordanza angolare, conglomerati massicci, attribuiti al Pliocene medio.

Pochi chilometri a N di Altavilla Irpina, nella zona dello «Stretto di Barba», la successione dei terreni altomiocenici mostra alcune differenze rispetto alla zona di Tufo-T. Branete. La porzione inferiore, al di sopra di qualche metro di arenarie con piccole lenti di ciottoli, è costituita, prevalentemente, da argille plumbee con rare intercalazioni di siltiti ed arenarie fini a laminazione obliqua a piccola scala per uno spessore di circa 80 m. Seguono alcuni metri di arenarie grigie e quindi puddinghe a matrice arenacea, molto simili a quelle già descritte per le altre zone, per 180-200 m. Questi conglomerati si presentano mal stratificati e con andamento lentiforme; talora, la forma dei depositi e le strutture sedimentarie presenti (gradazione verticale diretta, embriciatura dei ciottoli, ecc.) indicano una sedimentazione in ampi canali d'erosione.

I livelli pelitici della successione sopra descritta sono stati campionati sia nel vallone a N di Tufo, sia nell'incisione del T. Branete.

In particolare, le argille affioranti a N di Tufo, alcune decine di metri al di sotto delle «Argille varicolori», contengono una frazione inorganica molto scarsa, costituita da basse percentuali di granuli di quarzo e laminette di mica, tracce di carbone e di pirite. Anche il contenuto organico è generalmente molto scarso o, addirittura, quasi del tutto assente; si rinvengono, infatti, soltanto rari foraminiferi, essenzialmente planctonici, con gusci di taglia piccola (fauna nana) ed in discreto stato di conservazione. Il benthos è quasi del tutto assente: sono stati ritrovati soltanto rarissimi esemplari di *Cassidulina* ed *Anomalina*.

Tra i globigerinidi, sono state riconosciute le seguenti specie:

Hastigerina sp.
Globorotalia acostaensis Blow
Globorotalia aff. *incompta* (Cifelli)
Globigerina aff. *bulloides* D'Orbigny
Globigerina concinna Reuss
Globigerina falconensis Blow
Globigerina quinqueloba Natland
Globigerina multiloba Romeo
Globigerina glutinata (Egger)

Come si può notare dall'elenco, la microfauna planctonica è oligotipica: i generi *Orbulina* e *Globigerinoides* sono, infatti, del tutto assenti; le globorotalie estremamente subordinate rispetto alle specie di piccole globigerine. Tra queste ultime, la presenza, sia pur sporadica, di *G. multiloba* consente di correlare le associazioni rinvenute con la zona a G. *conomiozea*-subzona a G. *multiloba* (D'Onofrio *et al.*, 1976), ultima in ordine di comparsa del Messiniano.

Nell'incisione del T. Branete, i campioni prelevati nelle intercalazioni pelitiche al di sotto delle A.V., sono caratterizzati da un residuo inorganico più o meno abbondante, costituito da mica, quarzo e feldspati, a luoghi prevalenti sulla prima, pirite, a luoghi ossidata, tracce di carbone.

La componente organogena è sempre scarsa e costituita prevalentemente da foraminiferi, oltre che da rarissimi frammenti di valve di Ostracodi. Come a Tufo, anche in questa località i gusci dei foraminiferi appaiono in buono stato di conservazione, ma spesso mostrano caratteri di nanismo.

Il benthos è di solito nettamente subordinato rispetto al plancton o, addirittura, quasi del tutto assente ed è rappresentato da poche forme banali, diffuse in tutto il dominio neritico.

Il plancton è costituito dalle seguenti specie:

Globorotalia acostaensis Blow
Globorotalia a. aff. *humerosa* Tak. & Saito
Globorotalia aff. *mediterranea* Cat. & Sprov.
Globorotalia ex *gr. scitula* (Brady)
Globorotalia suterae Cat. & Sprov.
Globigerina ex *gr. bulloides* D'Orb.
Globigerina concinna Reuss
Globigerina falconensis Blow
Globigerina globorotaloidea Colom
Globigerina microstoma Cita, P. Silva & Rossi
Globigerina multiloba Romeo
Globigerina quinqueloba Natland
Globigerinoides obliquus Bolli
Globigerinoides sp.
Globigerinita glutinata (Egger)
Orbulina suturalis Bronnimann
Orbulina universa D'Orb.

Tra le specie sopra elencate, risultano estremamente rare *G. acostaensis, G.a. aff. humerosa, G. suterae, G. aff. mediterranea* e *G. multiloba*. Per la presenza del marker *G. multiloba*, le associazioni sopra descritte sono databili Messiniano in accordo con Colalongo *et al.* (1973).

I campioni prelevati nelle argille grigie, al di sopra del livello di «Argille Varicolori», a N di tufo, contengono percentuali variabili di elementi terrigeni, frustoli carboniosi, spesso presenti in apprezzabili quantità, tracce di pirite, a luoghi ossidata.

La microfauna a foraminiferi presente risulta ancora più o meno scarsa; solo in alcuni campioni, essa è quantitativamente più abbondante rispetto ai livelli sottostanti. I gusci appaiono ancora in discreto stato di conservazione e, solo raramente, si osservano fenomeni di nanismo. Il benthos è senz'altro più vario e più copioso, rispetto ai campioni prelevati nell'intervallo inferiore; tuttavia, non mancano casi in cui esso è quasi del tutto assente. Il rapporto P/B rimane comunque, nettamente a favore del plancton. A luoghi infine, si rinvengono rari frammenti di spicole di spugne silicee, rarissimi otoliti e rarissimi frammenti di radioli di echino.

Nei benthos sono stati riconosciuti, complessivamente, i seguenti generi:

Ammonia, Anomalina, Bolivina, Bolivinoides, Bulimina, Cassidulina, Cibicides, Gyroidina, Elphidium, Eponides, Lagena, Marginulina, Martinottiella, Nodosaria, Nonion, Planulina, Pullenia, Robulus, Rotalia, Siphonina, Textularia, Uvigerina, Vaginulina, Valvulineria.

Nel plancton, sono state riconosciute complessivamente le seguenti specie:

Globorotalia acostaensis Blow
Globorotalia aff. *humerosa* Tak. & Saito
Globorotalia aff. *dalii* Perconig
Globorotalia aff. *incompta* (Cifelli)
Globorotalia aff. *obesa* Bolli
Globorotalia ex *gr. scitula* (Brady)
Globorotalia suterae Cat. & Sprov.
Globigerina ex *gr. bulloides* D'Orb.
Globigerina concinna Reuss
Globigerina falconensis Blow
Globigerina globorotaloidea Colom
Globigerina microstoma Cita, P. Silva & Rossi
Globigerina aff. *nepenthes* Todd
Globigerina pachyderma (Ehrenberg)
Globigerina quinqueloba Natland
Globigerina aff. *uvula* (Ehrenberg)
Globigerinoides obliquus Bolli
Globigerinoides o. extremus Bolli & Bermudez
Globigerinoides trilobus (Reuss)
Globigerinita glutinata (Egger)

Orbulina bilobata (D'Orb.)
Orbulina suturalis Bronnimann
Orbulina universa D'Orb.

In particolare, risultano estremamente rare le specie *G. acostaensis*, che, contrariamente a quanto si verificava nei livelli sottostanti, è presente non solo con la varietà con sole quattro logge nell'ultimo giro di spira, ma anche con quella tipica a cinque logge, *G. a. aff. humerosa, G. suterae* e *G. aff. dalii.* Il marker *G, multiloba* è assente, come pure i markers più recenti; pertanto, i livelli pelitici soprastanti alle «Argille Varicolori» sono, per posizione stratigrafica, da attribuire ad un periodo non più antico del Messiniano.

I residui inorganici di lavaggio dei campioni delle argille grigie, affioranti nel vallone del T. Branete e sovrastanti alle «Argille varicolori», sono costituiti da apprezzabili quantità di mica, quarzo e feldspati, prevalenti sulla prima, tracce di carbone e di pirite, a luoghi ossidata. La componente organogena è di solito quantitativamente scarsa e rappresentata unicamente da foraminiferi, di solito discretamente conservati, di dimensioni spesso piccole nel plancton. Il rapporto P/B è sempre nettamente a favore del plancton: il benthos risulta sempre scarso e rappresentato da forme banali, quali:

Bolivina, Bulimina, Cassidulina, Cibicides, Dorothia, Eponides, Gyroidina, Marginulina, Martinottella, Nodosaria, Nonion, Planulina, Pullenia, Robulus, Siphonina, Uvigerina, Vaginulina, Valvulineria.

Quanto alla composizione del plancton e alla frequenza delle specie, non si osservano sostanziali variazioni rispetto ai livelli sottostanti; insieme con le specie precedentemente elencate sono state rinvenute le seguenti:

Globorotalia menardii forma 5 Tjalsma
Globorotalia obesa Bolli
Globigerina aff. *nepethes* Todd
Globigerina aff. *pachyderma* (Ehrenberg)
Globigerinoides aff. *bollii* Blow
Globigerinoides o. extremus Bolli & Bermudez
Sphaeroidinellopsis subdehiscens Blow
Orbulina bilobata D'Orb.

Le specie *G. menardii* forma 5 e *Sphaeroidinellopsis subdehiscens* sono estremamente rare. In questi livelli più alti della successione sono, inoltre, assenti *G.* aff. *mediterranea* e *G. multiloba*; tuttavia mancano pure markers

più recenti di questa. Pertanto, si può ritenere, con molta probabilità che l'età delle argille sovrastanti alle Argille Varicolori sia ancora Messiniano.

La maggiore ricchezza, sia pur limitatamente ad alcuni livelli, delle associazioni rinvenute nelle peliti, soprastanti il materiale alloctono, l'assenza in esse di alcune forme tipiche del Messiniano, quale *G. conomiozea*, *G. mediterranea* e *G. multiloba*, e la presenza di *U. rutila* e di rarissimi *Sphaeroidinellopsis* potrebbero rappresentare l'instaurarsi di un ambiente francamente marino, con parziale rinnovamento faunistico, indicativo di livelli più recenti del Messiniano. De Castro-Coppa *et al.* (1969) attribuiscono al Pliocene inferiore la porzione medio-superiore della serie del T. Branete.

L'ambiente di sedimentazione dopo l'episodio evaporitico basale oscilla tra il neritico poco profondo ed il deltizio. Talora le scarse oscillazioni faunistiche delle peliti mostrano segni di circolazione ristretta. Le argille (probabilmente plioceniche) soprastanti il materiale alloctono si sono deposte in ambiente marino tranquillo, non molto profondo.

Considerazioni sull'evoluzione sedimentaria

I più antichi terreni del I ciclo di sedimentazione, Tortoniano-Messiniano, sono rappresentati nella serie affiorante a SE di Lapio. I livelli più bassi della successione, attribuiti al Tortoniano medio-superiore (zona a G. a. acostaensis - sub-zona a G. suterae) (Fig. 9), sono rappresentati da argille ed argille siltose con rare intercalazioni arenacee, sedimentatesi in ambiente neritico circalitorale, con buona circolazione delle acque e salinità pressoché normale. Saltuarie alterazioni dei principali fattori chimico-fisici delle acque del bacino, peraltro di limitata entità, sono testimoniati da rari livelli con fauna nana o con associazioni oligotipiche, nelle quali abbondano gusci di foraminiferi planctonici con bulla e forme ancestrali di *Orbulina* e *Praeorbulina*. Le intercalazioni di materiale detritico-arenaceo, sono molto rare e denotano quindi una relativa stabilità delle zone marginali del bacino.

La sedimentazione pelitica è continua fino al Messiniano inferiore (zona a *G. conomiozea*) dove si verifica l'intercalazione nella successione di discrete quantità di materiale di provenienza alloctona e una concomitante scarsa ossigenazione al fondo del bacino, testimoniata dalla presenza di abbondante pirite nel residuo inorganico delle argille. Questo fenomeno non provoca tuttavia sostanziali modificazioni nell'ambiente di sedimenta-

zione, che ritorna rapidamente a condizioni di normalità, con deposizione di argille debolmente siltose, ricche di microfaune e sottili interstrati sabbiosi, contenenti gusci di Lamellibranchi, Gasteropodi, ecc., di cui si osservano buone esposizioni nei calanchi di Case Paoloni.

Verso l'alto (zona a. *G. conomiozea* - subzona a *G. multiloba*) la serie continua con marne, calcari, calcari evaporitici, argille e gessi in grossi banchi, ben esposti nella zona Castelmozzo-S. Lucia. L'insieme delle caratteri-

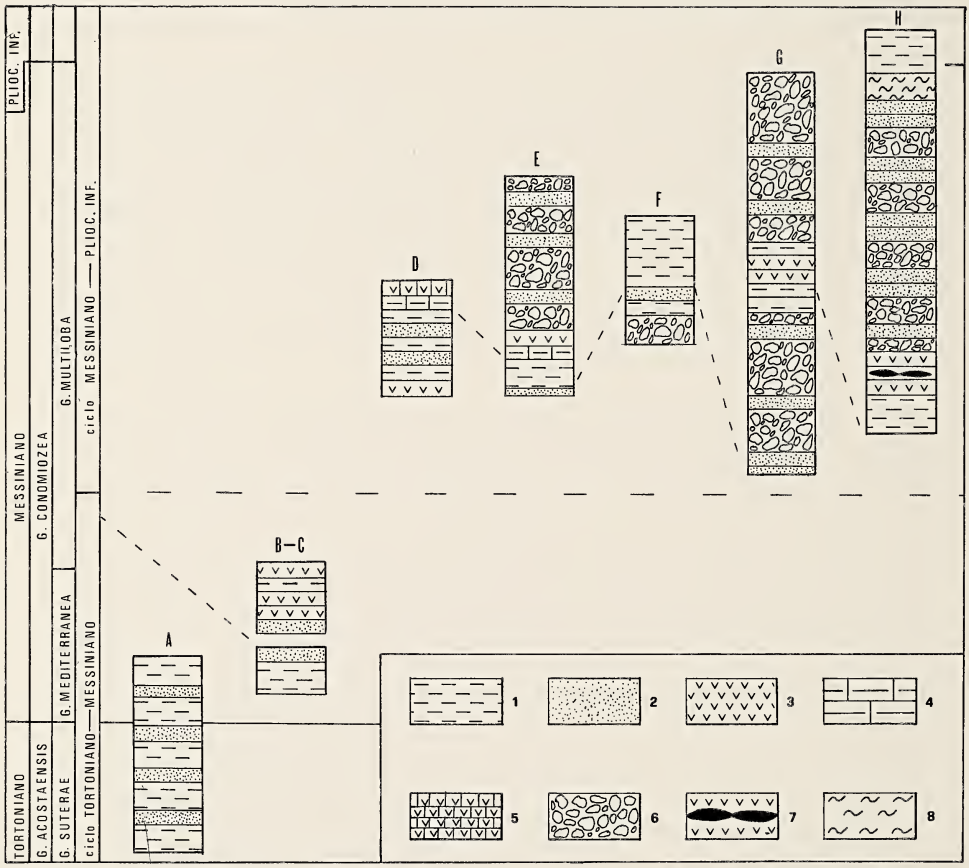


FIG. 9. – Tentativo di correlazione tra le sezioni stratigrafiche dei depositi altomiocenici dell'Irpinia occidentale. A = Lapio; B-C = Loc. Case Paoloni-S. Lucia; D = Atripalda; E = Montefredane-Pozzo del Sale; F = Capriglia; G = Grottella-Altavilla Irpina; H = Tufo-T. Branete. 1 = argille; 2 = arenarie; 3 = gessi; 4 = diatomiti; 5 = calcari evaporitici; 6 = conglomerati; 7 = gessi con mineralizzazioni a solfuri; 8 = Argille Varicolori.

stiche della successione litostratigrafica pre-evaporitica e le associazioni di microfossili, rinvenute nelle intercalazioni pelitiche, indicano che il processo di isolamento del bacino non è stato rapido né continuo e che l'ambiente di sedimentazione ha oscillato più volte tra l'evaporitico ed il marino; probabilmente a causa di periodi alterni di chiusura e di ripristino dei collegamenti con ampi bacini limitrofi, caratterizzati da salinità pressocché normale.

La fase tettonica messiniana causa l'interruzione della sedimentazione nel bacino e i termini evaporitici rappresentano quindi i livelli più alti della serie tortoniano-messiniana.

I depositi di questo primo ciclo di sedimentazione, analizzati nelle serie di Lapio e Castelmozzo-S. Lucia possono essere correlati con terreni coevi, affioranti in altre località dell'Appennino meridionale e della Calabria settentrionale.

In particolare strette analogie nell'evoluzione sedimentaria sono evidenti tra la parte inferiore, pre-evaporitica, del ciclo Tortoniano-Messiniano e una successione potente circa 300 m, affiorante in Irpinia nei pressi di Castelfranci e Nusco, costituita da argille, con sottili intercalazioni di arenarie nella porzione inferiore-media e da alternanze sabbioso-argillose nella parte alta e che risulta troncata superiormente da una superficie tettonica («*U. di Villamaina*», Ippolito *et al.*, 1974).

Correlazioni altrettanto sicure possono essere stabilite con le successioni del Salernitano, dove sono state illustrate argille con intercalazioni arenacee potenti circa 100 m, seguite da diatomiti e da calcari evaporitici (Di Nocera *et al.*, 1979).

Anche nella Calabria settentrionale la sedimentazione argilloso-arenacea di ambiente marino neritico caratterizza il Tortoniano superiore-Messiniano inferiore. Nelle successioni della Catena Costiera Calabra questi depositi pelitici, di ambiente relativamente profondo, sono preceduti da conglomerati ed arenarie di ambiente continentale di piana alluvionale costiera e da calcareniti di mare basso, e seguiti da diatomiti (Di Nocera *et al.*, 1974, 1979; Ortolani *et al*, 1979).

Dopo la fase tettonica infraevaporitica inizia un nuovo ciclo di sedimentazione rappresentato da terreni di età compresa tra il Messiniano ed il Pliocene inferiore.

Nei pressi di Atripalda, la parte basale di questo II ciclo di sedimentazione testimonia un parziale ritorno a condizioni di sedimentazione marina: infatti, al di sopra di arenarie e gessareniti basali, la serie è costituita da argille più o meno siltose, che racchiudono associazioni a foramini-

feri (per lo più affette da nanismo e/o oligotopia) databili al Messiniano (zona a *G. conomiozea* - subzona a *G. multiloba*) (Fig. 9). Successivamente si verifica un aumento dell'apporto arenaceo e quindi la graduale riduzione della circolazione e chiusura del bacino, testimoniate dalla deposizione di calcari evaporitici e gessi al di sopra di un orizzonte diatomitico.

In altre zone del bacino (Capriglia), probabilmente più vicine alla terra emersa, i depositi basali sono costituiti da conglomerati, cui seguono argille ed argille siltose con resti mal conservati di Lamellibranchi e ancor più rari foraminiferi planctonici; verso l'alto, seguono ancora arenarie, e quindi conglomerati ed evaporiti (gesso).

La restante porzione della serie mio-pliocenica presenta caratteri litostratigrafici, biostratigrafici e deposizionali alquanto differenti tra le zone di affioramento più occidentali e quelle più orientali. Nell'area compresa tra i M.ti di Avella, Barba, Tufo e Avellino, la serie è costituita da alternanze di argille ed evaporiti e da potenti livelli di depositi clastici, di ambiente continentale o di transizione. Le argille, quasi sempre sterili, e le evaporiti (talora con zolfo) costituiscono alcune grosse lenti intercalate ai depositi clastici, specie nella porzione basale. Le strutture sedimentarie che si osservano nelle puddinghe e nelle arenarie indicano una deposizione in ambiente prevalentemente deltizio, come riempimento di ampi canali d'erosione; i resti marini sono alquanto rari.

Nelle zone più orientali, da Manocalzati fino a Pratola Serra e Montaperto, la serie è costituita da alternanze ripetute di depositi evaporitici, arenarie, marne e argille con abbondanti microfaune marine. I termini evaporitici sono costituiti prevalentemente da calcari e, in subordine, da marne, dolomie e rarissimo gesso, con spessori complessivi dell'ordine di pochi metri; ad essi sono per lo più associati strati irregolari di argille scure o verdi. Le arenarie sono stratificate, a grana fine, e potenti, a luoghi, alcune decine di metri; contengono inoltre rari microfossili marini. Le argille sono debolmente siltose e contengono associazioni a foraminiferi planctonici e bentonici in buono stato di conservazione. L'ambiente di sedimentazione deve aver subìto oscillazioni frequenti tra il pre-evaporitico, l'evaporitico (talora anche subaereo) ed il marino, che sembra affermarsi nella porzione superiore della serie.

In definitiva durante la deposizione dei terreni del ciclo Messiniano-Pliocene inferiore, l'ambiente di sedimentazione nelle aree attualmente poste ad W si è evoluto da evaporitico alla base a deltizio alla sommità; l'assenza quasi completa di termini francamente marini e l'abbondanza di depositi clastici anche grossolani indicano che queste zone erano ubicate in prossimità della terra emersa, al bordo del bacino.

Per contro le aree poste più ad E, in destra orografica del F. Sabato, sono sede dapprima di deposizione evaporitica alternata a sedimentazione marina neritica e successivamente di sedimentazione marina non molto profonda e con scarsi apporti clastici grossolani. Tali aree con ogni probabilità occupavano una posizione più esterna rispetto alle aree precedentemente considerate ed erano ubicate ad una maggiore distanza dalla costa.

Depositi arenaceo-conglomeratici, evaporitici e subordinatamente carbonatici appartenenti ad un ciclo di sedimentazione mio-pliocenico sono presenti in altre località poste più a nord (Molise) ed a S (Calabria) dell'area studiata. In particolare nella valle del Crati è stata datata al Messiniano-Pliocene inferiore una successione potente qualche centinaio di metri, costituita da alternanze arenaceo-siltose, gessarenitiche e argillose nelle quali sono presenti grosse lenti di evaporiti e di cloruri (Lungro) (Di Nocera *et al.*, 1974).

Successioni clastiche ed evaporitiche, di spessore generalmente limitato ed attribuite ad un ciclo di sedimentazione Messiniano-Pliocene inferiore sono ancora presenti al bordo tirrenico della Catena costiera Calabra, a sud di Amantea (Ortolani *et al.*, 1979).

Conclusioni

Dopo la fase tettonica traslativa del Tortoniano inferiore-medio, che determina in maniera pressoché definitiva i reciproci rapporti geometrici tra le principali unità stratigrafico-strutturali dell'Appennino meridionale, nelle aree della catena prendono origine alcuni bacini nei quali inizia una sedimentazione di ambiente marino neritico più o meno tranquillo.

La sedimentazione prosegue senza sensibili variazioni fino al Messiniano inferiore, quando progressivamente si instaurano condizioni di circolazione ristretta che portano al completo isolamento dei bacini.

Durante la deposizione delle evaporiti una nuova fase tettonica a carattere regionale interrompe la sedimentazione e provoca tra l'altro rotazioni e probabili traslazioni dei depositi del ciclo Tortoniano-Messiniano; nell'Irpinia occidentale si verifica inoltre il sovrascorrimento su di essi di terreni alloctoni, tra i quali i termini più alti dell'unità Lagonegrese II (flysch rosso).

Questi grandi tratti dell'evoluzione tettono-sedimentaria tortoniano-messiniana che sono stati individuati e descritti per le serie dell'Irpinia occidentale sono molto simili a quelli riconosciuti nelle coeve successioni affioranti nel Salernitano (Di Nocera *et al.*, 1979), nella Calabria setten-

trionale (ORTOLANI *et al.*, 1979) ed in altre numerose località (Toscana, Sicilia, Nord-Africa, ecc.).

Una caratteristica costante di questi bacini è rappresentata dalla deposizione generalizzata di peliti marine più o meno arenacee, con scarso apporto detritico dalle aree emerse tra il Tortoniano superiore e l'inizio del Messiniano: infatti dappertutto il limite tra questi due piani è stato individuato solo in base all'analisi biostratigrafica (Fig. 9).

L'analisi delle facies dei terreni del successivo ciclo Messiniano-Pliocene inferiore indica che in tutta l'area irpina si è verificato un ritorno ad un ambiente marino, che mostra però fin dall'inizio la tendenza all'isolamento e al disseccamento.

Ai depositi argilloso-arenacei ed evaporitici seguono, nelle zone poste più a sud e ad ovest, potenti successioni di arenarie e puddinghe poligeniche a matrice arenacea con alcuni livelli di argille e gessi.

Tali zone dovevano rappresentare aree marginali del bacino, prospicienti la terra emersa dalla quale provenivano abbondanti clasti che andavano a formare grandi conoidi deltizie. I ciottoli calcareo-dolomitici, che si riscontrano in quantità via via crescente nei conglomerati mio-pliocenici, provengono dalle successioni della piattaforma carbonatica campano-lucana.

I livelli di argille e gessi rappresentano l'espressione di episodiche ingressioni marine, seguite in breve tempo - probabilmente a causa delle limitate dimensioni e delle caratteristiche fisiografiche del bacino stesso - da interruzione della circolazione (in tutto il Mediterraneo era in atto una «crisi di salinità») e ripresa della sedimentazione clastica grossolana.

I termini conglomeratici mancano quasi del tutto nelle aree ubicate più a sud e ad est, ed il bacino mio-pliocenico doveva probabilmente aprirsi verso i quadranti orientali e meridionali. In queste zone le arenarie sono il litotipo prevalente e ad esse sono intercalate argille fossilifere (foraminiferi) e limitati spessori di evaporiti e di depositi continentali.

Il quadro complessivo che si ricava dai risultati delle ricerche sulle serie del ciclo mio-pliocenico dell'Irpinia occidentale è quello di un bacino caratterizzato da limitata profondità e sede di attiva sedimentazione deltizia al margine occidentale. La terra emersa era costituita dai massicci carbonatici, in buona parte denudati della loro copertura fliscioide, definitivamente in emersione dopo la fase tettonica messiniana ed in via di rapido smantellamento. Le zone bordiere del bacino dovevano, inoltre, essere soggette a ripetute oscillazioni batimetriche causate da movimenti tettonici tardivi di surrezione delle Unità della Catena.

I terreni del ciclo Messiniano-Pliocene inferiore sono ampiamente diffusi nel Molise, nel Sannio, in Capitanata e in Campania, dove quelli dell'Irpinia occupano la posizione più occidentale[2]. Essi si sono accumulati in alcuni bacini individuatisi sulle coltri che costituivano la parte orientale della paleocatena, ed in posizione ancora più esterna, tra questa e l'avampaese apulo-garganico. Tali bacini hanno assunto il ruolo di avanfossa ed in essi la sedimentazione continua a luoghi fino alla successiva fase tettonica del Pliocene inferiore (Fig. 10).

L'individuazione di un bacino di sedimentazione, impostato in misura maggiore o minore sulle unità più esterne della paleocatena, immediatamente dopo una fase tettogenetica, rappresenta un fenomeno ricorrente nell'evoluzione geologica dell'Appennino campano-lucano e forse di tutto l'Appennino meridionale. Già dopo la fase tettogenetica del Langhiano il Bacino Irpino assume le funzioni di avanfossa e si interpone tra il fronte in affioramento della catena e l'«avampaese» rappresentato dalla piattaforma carbonatica abruzzese-campana (PESCATORE, TRAMUTOLI, 1980) (Fig. 10).

Solo successivamente, con le fasi tettoniche del Pliocene medio e del Pleistocene, il ruolo di avanfossa viene assunto dalla fossa bradanica (Fig. 10), nella quale si sono in parte scaricate le parti più avanzate delle coltri alloctone.

I sovrascorrimenti delle coltri sulle unità paleogeografiche «esterne» avvenuti durante le varie fasi tettoniche neogeniche hanno provocato notevoli restringimenti dell'area di catena, che sono stati valutati dell'ordine delle diverse decine di chilometri, anche centinaia per le fasi più antiche. Contemporaneamente le fasi tettoniche pre-messiniane hanno causato importanti variazioni nella paleogeografia delle zone «interne» e dell'area di catena in senso stretto: tra l'altro, la stessa apertura del Mar Tirreno viene fatta risalire al Tortoniano o ad un momento di poco precedente (SCANDONE, 1979). Fino al Tortoniano, l'intera area della catena viene rifornita di abbondante materiale terrigeno e cristallino in buona parte estraneo

---

[2] Sul versante tirrenico di questo tratto di Appennino non sono noti sedimenti coevi, né in affioramento né nelle successioni riconosciute tramite perforazioni profonde nelle piane costiere; potenti livelli di evaporiti di età quasi sicuramente Miocene superiore sono invece presenti al fondo del mar Tirreno (FINETTI & MORELLI, 1974); questi ultimi si mostrano alle indagini geofisiche pressoché indisturbati, a differenza dei depositi dell'Irpinia, che sono stati ruotati e forse traslati dalle fasi tettoniche plio-pleistoceniche.

ai litotipi presenti nelle falde, che hanno fatto ipotizzare l'esistenza di una terra cristallino-metamorfica in area tirrenica, poi sprofondata in mare in seguito a tettonica distensiva.

In conseguenza della fase tettonica messiniana si verifica una ulteriore avanzata verso est delle coltri e un comparabile arretramento del margine

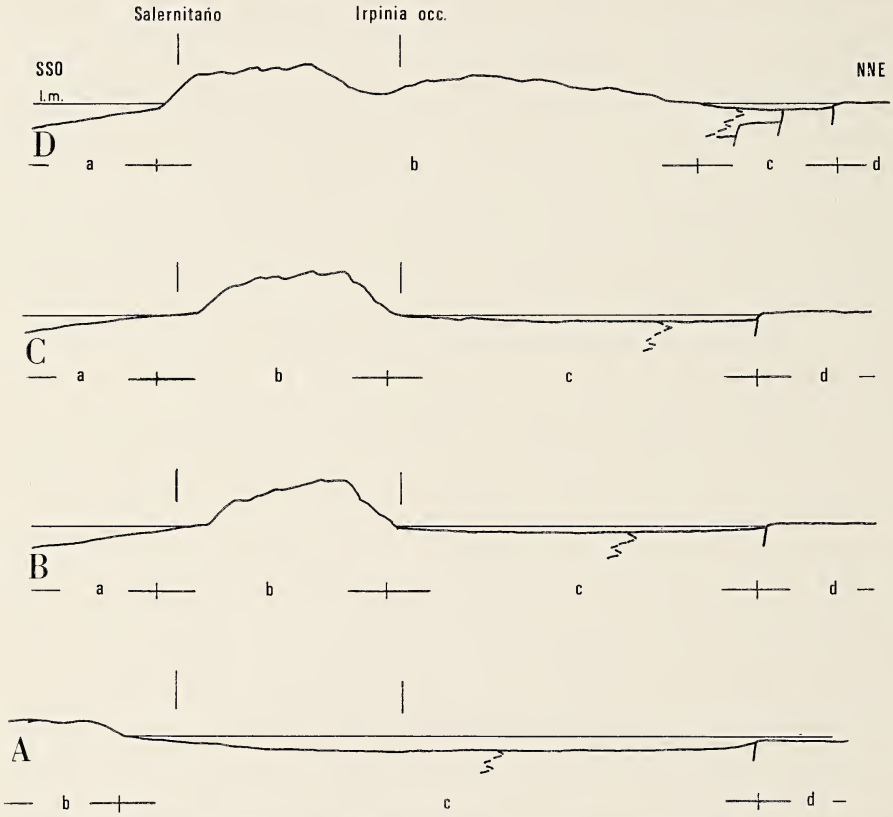


FIG. 10. – Profili paleogeografici schematici attraverso l'Appennino meridionale tra il Miocene superiore e il Pleistocene. Le successive posizioni del fronte di avanzamento delle coltri alloctone sono indicate con una linea tratteggiata. A - Tortoniano superiore - Messiniano: b) area emersa della paleo-catena; c) bacino di sedimentazione marina, impostato in gran parte sulle unità alloctone della paleo-catena; d) dominio paleogeografico della piattaforma carbonatica apula. B - Messiniano-Pliocene inferiore, e C - Pliocene inferiore - Pliocene medio: a) area tirrenica; b) area emersa della Catena; c) bacino di sedimentazione (depositi marini e/o di transizione) in funzione di avanfossa, impostato in gran parte sulle unità alloctone della catena; d) avampaese apulo. D - Pliocene superiore - Pleistocene: a) area tirrenica; b) Catena Appenninica; c) avanfossa (Fossa bradanica); d) avampaese apulo.

tirrenico; con le fasi tettoniche del Pliocene e del Pleistocene però la zona centrale della catena (occupata dai più importanti massicci carbonatici) non sembra subire spostamenti sensibili verso l'esterno, parallelamente all'avanzamento del fronte delle coltri. I depositi dei cicli di sedimentazione pliocenici e plio-pleistocenici si sono accumulati in bacini i cui margini occidentali erano grosso modo corrispondenti a quelli dei precedenti bacini messiniani: dalla fine del Miocene in poi si sarebbe così determinata una «persistenza» dei principali caratteri geografici di questa zona e la parte centrale della catena appenninica, comprendente i massicci carbonatici ed i più importanti rilievi, sarebbe rimasta ad ovest dei bacini neogenici e quaternari.

BIBLIOGRAFIA

BLOW W. H. (1969) - *Late middle Eocene to Recent planktonic foraminiferal biostratigraphy.* Proc. 1st. Intern. Conf. Plankt. Microf., Geneva, 1971, **1.**

BRÜGNER W., JACOBACCI A. & MARTELLI G. (1966) - *Appunti sul rilevamento geologico nel II quadrante del foglio 173 «Benevento».* Boll. Serv. Geol. d'It., **13.**

COLALONGO M. L., PASINI G. & CAROBENE L. (1973) - *Su alcune sezioni neogeniche presso la costa tirrenica tra Salerno e Livorno.* Giorn. Geol., (2), serie 2a, **39.**

D'ARGENIO B. (1963) - *Lineamenti tettonici del gruppo Taburno-Camposauro (Appennino Campano).* Atti Acc. Pontaniana, **13.**

D'ARGENIO B. (1967) - *Geologia del gruppo Taburno-Camposauro (Appennino Campano).* Atti Acc. Sc. Fis. Mat., serie 3a, n. 2.

DE CASTRO-COPPA M.G., MONCHARMONT-ZEI M., PESCATORE T., SGROSSO I. & TORRE M. (1969) - *Depositi miocenici e pliocenici ad est del Partenio e del Taburno (Campania).* Atti Acc. Gioenia Sc. Nat., in Catania, serie 7, **1** (Suppl. di Sc. Geol.).

DESSAU G. (1953) - *Contributo alla geologia della zona di Ariano Irpino.* Boll. Serv. Geol. It., **74,** fasc. 1.

DI NOCERA S., ORTOLANI F., RUSSO M. & TORRE M. (1974) - *Successioni sedimentarie e limite Miocene-Pliocene nella Calabria settentrionale.* Boll. Soc. Geol. It., **93.**

DI NOCERA S., ORTOLANI F., RUSSO B. & TORRE M. (1979) - *Depositi altomiocenici del bordo settentrionale della piana del Sele (Campania).* Boll. Soc. Geol. It., **98.**

DI NOCERA S., ORTOLANI F. & TORRE M. (1975) - *Fase tettonica messiniana nell'Appennino meridionale.* Boll. Soc. Natur. in Napoli, **83.**

DI NOCERA S., ORTOLANI F. & TORRE M. (1976) - *La tettonica messiniana nell'evoluzione della catena appenninica.* C.N.R. Progr. Geodinamica Seminario sul tema: «Il significato geodinamico della crisi di salinità del Miocene terminale nel Mediterraneo». Firenze.

D'ONOFRIO S., GIANNELLI L., IACCARINO S., MORLOTTI E., ROMEO M., SALVATORINI G., SAMPO' M. & SPROVIERI R. (1976) - *Planktonic foraminifera of the Upper Miocene from some Italian sections and the problem of the lower boundary of the Messinian.* Boll. Soc. Pal. It., **14,** n. 2.

FINETTI I. & MORELLI C. (1974) - *Esplorazione sismica a riflessione dei golfi di Napoli e Pozzuoli.* Boll. Geof. Teor. e Appl., **16.**

IPPOLITO F., ORTOLANI F. & DI NOCERA S. (1974) - *Alcune considerazioni sulla struttura profonda dell'Appennino Irpino: reinterpretazione di ricerche di idrocarburi.* Boll. Soc. Geol. It., **93.**

JACOBACCI A. & MARTELLI G. (1958) - *Appunti sul rilevamento geologico dei fogli 173 «Benevento» e 174 «Ariano Irpino» (Appennino meridionale).* Boll. Serv. Geol. It. **79.**

JACOBACCI A. & MARTELLI G. (1958b) - *Introduzione allo studio dei sedimenti miocenici dell'Irpinia e del Sannio.* Boll. Serv. Geol. It., **79.**

ORTOLANI F., TORRE M. & DI NOCERA S. (1979) - *I depositi altomiocenici del bacino di Amantea (Catena Costiera Calabra).* Boll. Soc. Geol. It., **98.**

PESCATORE T., SGROSSO I & TORRE M. (1970) - *Lineamenti di tettonica e sedimentazione nel Miocene dell'Appennino campano-lucano.* Mem Soc. Nat. in Napoli. Suppl. Boll. **78.**

PESCATORE T. & TRAMUTOLI M. (1980) - *I rapporti tra i depositi del bacino di Lagonegro e del bacino Irpino della media valle del Basento (Lucania).* Rend. Acc. Sc. Fis. e Mat. Soc. Naz. Sc. Lett. e Arti in Napoli, serie IV, **47.**

RITTMANN A. (1950-1952) - *Sulla tettonica del Miocene nell'Appennino irpino.* Mem. e Note Ist. Geol. Appl., **4.**

SCANDONE P. (1979) - *Origin of the Tyrrhenian Sea and Calabrian Arc.* Boll. Soc. Geol. It., **98.**

ZACHARIASSE W. S. (1975) - *Planktonic foraminiferal biostratigraphy of the late Neogene of Crete (Greece).* Utrecht. Micropal. Bull. n. 11.

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 90, 1981, pp. 167-176, tabb. 2

Derivati ammidici, idrossamici e idrazidici di acidi benzoici sostituiti, a potenziale attività biologica

Nota dei soci EUGENIO PISCOPO (*), MARIA VITTORIA DIURNO (*), BRUNELLA CAPPELLO (*), MARIA TERESA CERETI MAZZA (*) e di FRANCESCO ALIBERTI (**) e GIUSEPPE CIRINO (*)

(Tornata del 22 dicembre 1981)

Riassunto. – Gli AA. hanno preparato e studiato dal punto di vista dell'azione antibatterica ed antimicotica un gruppo di ammidi N-alchilsostituite (I-XXI), di derivati idrossamici (XXII-XXIII) e di idrazidi (XXIV-XXX) di acidi benzoici variamente sostituiti nel nucleo aromatico con uno, due e tre atomi di alogeno. Lo screening antibatterico indica (Tab. I) che tali sostituzioni influenzano l'attività ed i composti maggiormente alogenati posseggono un'attività antibatterica più elevata.

Summary. – A group of N-alkylamides (I-XXI), hydroxamic derivatives (XXII-XXIII) and hydrazides (XXIV-XXX) of benzoic acids variously substituted in the nucleus with one, two and three halogen atoms was prepared and tested in vitro for antibacteric and antimicotic activity. Antibacterial screening indicates (Tab. I) that halogen subsitution affects the activity and more halogenated compounds possess higher antibacterial activity.

In una recente sperimentazione su derivati alogenati di acidi idrossibenzoici abbiamo preso in esame una serie di anilidi dell'acido 2-idrossi-3,4,5-triiodobenzoico (A). I composti preparati, di formula generale (B), sostituiti nel nucleo anilinico con uno, due e tre atomi di alogeno, sono stati saggiati in vitro relativamente all'attività antimicrobica e antimicotica. Lo screening ha evidenziato una generalizzata attività antimicrobica che si manifesta in maniera più sensibile nei confronti di batteri Gram + (1).

Ricerca eseguita con il contributo del Ministero della Pubblica Istruzione.
(*) Istituto di Chimica Farmaceutica e Tossicologica dell'Università di Napoli.
(**) Cattedra di Igiene della Facoltà di Scienze dell'Università di Napoli.

L'indagine è stata estesa a composti strutturalmente correlati a quelli dianzi citati. In particolare sono state esaminate ammidi N-alchilsostituite, derivati idrossamici e idrazidi, in considerazione dell'interesse presentato da tali strutture, come appare evidente anche da un esame sommario della letteratura più recente.

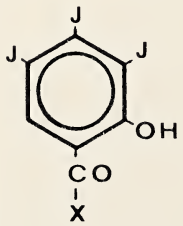
Le ammidi N-alchilsostituite sono, infatti, oggetto di ampia sperimentazione, indirizzata alla evidenziazione di azioni biologiche diverse, quali l'attività antifungina (2-3), antiemetica (4), antiinfiammatoria (5-6), analgesica (5), antiulcera, antiasma, antiaggregante piastrinica (6), fitotossica (7-8). Lo studio di tale attività è stato particolarmente approfondito in ricerche sistematiche condotte da ricercatori italiani (9-15 e lavori loc. cit.).

Anche per i derivati idrossamici la letteratura più recente registra ricerche variamente orientate, quali quelle relative allo studio dell'attività antifungina (16-17), anticolesterolemica (18), antiflogistica (19), anticoagulante (20).

Le idrazidi, poi, presentano un duplice interesse in quanto allo studio delle attività biologiche si aggiunge anche quello della loro possibile utilizzazione quali «intermedi» per la preparazione di derivati d'interesse chimico-farmaceutico.

Tra le nuove idrazidi oggetto di sperimentazione farmacologica (21) la letteratura registra quelle furossaniche e furazaniche preparate da Gasco e Coll. (22-23).

Nello studio da noi condotto sono stati presi in esame composti rispondenti alle formule (C), (D) ed (E), operando comparativamente con composti analoghi meno alogenati, al fine di avere una migliore conoscenza dell'influenza esercitata dall'introduzione dell'alogeno in tali strutture.



(A) X = OH

(B) X = NH-arile

(C) X = NH-alchile

(D) X = NHOH

(E) X = NH-NH_2

Lo studio dell'attività biologica dei composti in oggetto, descritti in questa nota, è stato orientato verso l'evidenziazione di un'eventuale attività antimicrobica ed antimicotica in considerazione dei risultati ottenuti nello

screening microbiologico delle anilidi alogenosostituite (B) e tenendo anche conto del fatto che l'acido (A) di per sé presenta attività antibatterica e atimicotica, anche se di lieve entità (24).

I composti preparati sono stati saggiati relativamente all'attività antibatterica e antifungina; le modalità delle indagini effettuate sono riportate nella parte sperimentale ed i risultati sono complessivamente esposti nella Tabella I.

Parte sperimentale chimica

(con la collaborazione di A. Cavalleri)

I composti preparati sono stati controllati analiticamente mediante TLC su lastre Merck F 254. I punti di fusione sono stati determinati con un apparecchio Electrothermal e non sono corretti. Gli spettri I.R. sono stati registrati con apparecchi Perkin-Elmer mod. 177 e mod. 399 in sostanze disperse in nujol. Gli spettri R.M.N. sono stati registrati con apparecchio Perkin-Elmer R 24 usando T.M.S. come riferimento interno (δ = 0,00 p.p.m.). Viene impiegata la seguente simbologia: s = singoletto, d = doppietto, t = tripletto, m = multipletto, bs = segnale slargato, j = costante di accoppiamento. I valori trovati nell'analisi elementare (C, H, N) rientrano nell'intervallo di $\pm$0,4% dei valori teorici.

L'acido 2-idrossi-3,4,5-triiodobenzoico (A) utilizzato nelle preparazioni dei derivati descritti in questa nota è stato preparato mediante iodurazione dell'acido 2-idrossi-4-iodobenzoico con cloruro di iodio (24).

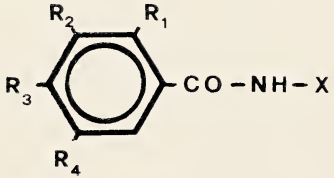
L'estere metilico di (A), utilizzato per la preparazione del derivato idrossamico (D) e dell'idrazide (E), è stato preparato con la metodica descritta in una precedente nota (25).

L'acido salicilidrossamico e le idrazidi degli acidi: salicilico, 4-iodosalicilico, 3,5-diiodosalicilico, 4-idrossibenzoico, 3,5-diiodo-4-idrossibenzoico, 4-idrossiisoftalico sono stati preparati secondo letteratura.

L'acido 3,4,6-triiodosalicilidrossamico è stato preparato adattando opportunamente le tecniche riportate in letteratura (26-27) per la preparazione dell'acido salicilidrossamico.

L'idrazide dell'acido 2-idrossi-3,4,5-triiodobenzoico è stata preparata con una tecnica analoga a quelle descritte in letteratura per la preparazione dell'idrazide dell'acido salicilico (28-30) e dell'acido p-idrossibenzoico (29) (31).

TABELLA I

Composti di formula generale: 

Attività antimicrobica e antimicotica

Composto	X	R_1	R_2	R_3	R_4	BATTERI						MICETI		
						Gram-positivi			Gram-negativi					
						Staphylococcus aureus	Bacillus subtilis	Bacillus anthracis	Escherichia coli	Salmonella paratyphi B	Brucella abortus	Aspergillus niger	Saccharomyces cerevisiae	Candida albicans
I	n. C_3H_7	OH	H	J	H	±	±	±	–	–	±	–	–	–
II	n. C_3H_7	OH	J	H	J	±	+	+	–	–	+	–	–	–
III	n. C_3H_7	OH	J	J	J	+	+	+	–	–	+	–	–	–
IV	n. C_4H_9	OH	H	J	H	+	++	+	–	–	++	–	–	–
V	n. C_4H_9	OH	J	H	J	++	++	++	–	–	++	–	–	–
VI	n. C_4H_9	OH	J	J	J	++	++	++	–	–	+++	±	–	–
VII	sec. C_4H_9	OH	H	J	H	+	+	+	–	–	++	±	–	–
VIII	sec. C_4H_9	OH	J	H	J	+	+	+	–	–	++	±	–	–
IX	sec. C_4H_9	OH	J	J	J	+	++	++	–	–	+++	±	–	–
X	tert. C_4H_9	OH	H	J	H	+	+	+	–	–	++	±	–	–

XI	tert. C_4H_9	OH	J	H	J	+	++	++	–	–	++	–	–	–
XII	tert. C_4H_9	OH	J	J	J	++	++	++	–	–	+++	±	–	–
XIII	n. C_5H_{11}	OH	H	J	H	±	+	+	–	–	++	–	–	–
XIV	n. C_5H_{11}	OH	J	H	J	+	++	++	–	–	++	–	–	–
XV	n. C_5H_{11}	OH	J	J	J	++	++	++	–	–	+++	–	–	–
XVI	n. C_6H_{13}	OH	H	J	H	±	+	+	–	–	+	–	–	–
XVII	n. C_6H_{13}	OH	J	H	J	+	++	++	–	–	++	–	–	–
XVIII	n. C_6H_{13}	OH	J	J	J	++	++	++	–	–	++	–	–	–
XIX	C_6H_{11}	OH	H	J	H	–	±	±	–	–	±	–	–	–
XX	C_6H_{11}	OH	J	H	J	–	+	+	–	–	+	–	–	–
XXI	C_6H_{11}	OH	J	J	J	–	+	+	–	–	+	–	–	–
XXII	OH	OH	H	H	H	–	+	+	–	–	+	–	–	–
XXIII	OH	OH	J	J	J	++	++	++	–	–	++	–	–	–
XXIV	NH_2	OH	H	H	H	±	±	±	–	–	+	–	–	–
XXV	NH_2	OH	H	J	H	±	+	+	–	–	+	–	–	–
XXVI	NH_2	OH	J	H	J	+	+	+	–	–	+	–	–	–
XXVII	NH_2	OH	J	J	J	+	+	+	–	–	+	–	–	–
XXVIII	NH_2	H	H	OH	H	–	–	–	–	–	+	–	–	–
XXIX	NH_2	H	J	OH	J	–	±	±	–	–	+	–	–	–
XXX	NH_2	H	$CONHNH_2$	OH	H	–	±	–	–	–	+	–	–	–

Ammidi N-alchilsostituite

Le ammidi N-alchilsostituite dell'acido 2-idrossi-3,4,5-triiodobenzoico (composti (III), (VI), (IX), (XII), (XV), (XVIII) e (XXI), dell'acido 2-idrossi-3,5-diiodobenzoico (composti (II), (V), (VIII), (XI), (XIV), (XVII) e (XX)) e dell'acido 2-idrossi-4-iodobenzoico (composti (I), (IV), (VII), (X), (XIII), (XVI) e (XIX)) di Tab. I sono state preparate per azione delle relative ammine alifatiche sul cloruro dell'acido idrossibenzoico alogenato con la metodica adottata per la preparazione delle anilidi (1); il rendimento effettivo è compreso tra il 64 ed il 70%. I caratteri analitici fondamentali delle ammidi dell'acido 2-idrossi-3,4,5-triiodobenzoico sono riportati nella Tab. II.

Acido 3,4,5-triiodosalicilidrossamico (XXIII)

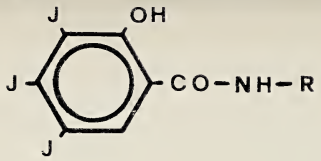
Si sospendono 0,001 moli di estere metilico dell'acido 2-idrossi-3,4,5-triiodobenzoico in H_2O (30-40 ml), si aggiungono 0,02 moli di NaOH e 0,001 moli di cloridrato di idrossilammina e si scalda il sistema a 60°C per 2 h sotto costante agitazione e.m. Si ha un sistema monofasico costituito da una soluzione di colore giallo paglierino. Si lascia raffreddare e si acidifica con acido acetico: si ha un precipitato bianco, fioccoso, del derivato idrossamico (XXIII). Si purifica per cristallizzazione da acetone-acqua; si ha così il composto puro, con p.f. 182-184°C.

Il composto (XXIII) è insolubile in acqua, tetraidrofurano, cicloesano, benzene, poco solubile in etanolo, metanolo (solubile a caldo), solubile in acetone. I.R.: 3080 cm^{-1}.

Idrazide dell'acido 2-idrossi-3,4,5-triiodobenzoico (XXVII)

A grammi 2,1 (0,004 moli) di estere metilico dell'acido 2-idrossi-3,4,5-triiodobenzoico si aggiungono ml 2 di soluzione acquosa di idrato di idrazina al 64% (p/v) di NH_2-NH_2 e si scalda a 80°-85°C per 2 h sotto costante agitazione e.m., operando in palloncino collegato ad un refrigerante a ricadere. Al termine si travasa il sistema, formato da una soluzione gialla, in becher; si lava con poca H_20 (20 ml) il pallone, si neutralizza con HCl 2N e si lascia in riposo in frigo per alcune ore. L'idrazide forma un precipitato fioccoso, bianco crema che, cristallizzato da metanolo, fonde a 164-165°C con dec. Resa 70%. I.R.: 1645 cm^{-1}.

TABELLA II

Composti di formula generale: 

Composto	R	Formula	P.M.	P.F. °C.	I %	I.R. νCO	cm^{-1} νNH	R.M.N. (δ p.p.m.)
III	n. C_3H_7	$C_{10}H_{10}I_3NO_2$	556,90	118-119	68,36	1529	2910	0,88 (3H, t, j-7Hz, CH_3); 1,2-1,8 (2H, m, C-CH_2-C) 3,22 (2H, t, j-7Hz, N-CH_2-C); 7,64 (1H, bs, OH) 8,54 (1H, s, H arom.); 9,25 (1H, bs, NH)
VI	n. C_4H_9	$C_{11}H_{12}I_3NO_2$	570,93	176-177	66,68	1500	2920	0,5-1,80 (7H, t+m. C_3H_7); 3,20 (2H, t, j-7Hz, CH_2-N) 7,62 (1H, bs, OH); 8,57 (1H, s, H arom) 9,35 (1H, bs, NH)
IX	sec. C_4H_9	$C_{11}H_{12}I_3NO_2$	570,93	179-180	66,68	1510	2910	0,7-1,7 (8H, t, C-CH_3 + d, CH_3-C + m, CH_2) 3,63-4,2 (1H, m, CH-N); 7,64 (1H, bs, OH) 8,57 (1H, s, H arom.); 9,20 (1H, bs, NH)
XII	tert. C_4H_9	$C_{11}H_{12}I_3NO_2$	570,93	164-165	66,68	1510	2900	1,40 (9H, s, C_3H_9); 7,60 (1H, bs, OH) 8,53 (1H, s, H arom.); 9,22 (1H, bs, NH)
XV	n. C_5H_{11}	$C_{12}H_{14}I_3NO_2$	584,96	118-119	65,08	1520	2920	0,54-1,88 (9H, t+m, C_4H_9); 3,30 (2H, t, j-7Hz, CH_2-N) 7,61 (1H, bs, OH); 8,58 (1H, s, H arom.) 9,24 (1H, bs, NH)
XVIII	n. C_6H_{13}	$C_{13}H_{16}I_3NO_2$	598,99	120-121	63,55	1500	2910	0,50-1,90 (11H, t+m, C_5H_{11}); 3,30 (2H, t, j-7Hz, CH_2-N) 7,60 (1H, bs, OH); 8,60 (1H, s, H arom) 9,25 (1H bs, NH)
XXI	C_6H_{11}	$C_{13}H_{14}I_3NO_2$	596,974	147-148	63,77	1530	2900	0,52-1,94 (10H, m, C_5H_{10}); 3,66-4,07 (1H, m, CH-N) 7,62 (1H, bs, OH); 8,58 (1H, s, H arom.) 8,98 (1H, bs, NH)

Sperimentazione microbiologica

I prodotti preparati sono stati sottoposti ad una indagine atta ad evidenziare la loro attività antimicrobica ed antimicotica mediante prove in vitro sia su ceppi batterici Gram-positivi (Staphylococcus aureus, Bacillus subtilis, Bacillus anthracis) e Gram-negativi (Escherichia coli, Salmonella paratyphi B, Brucella abortus) che su ceppi fungini (Aspergillus niger, Saccharomyces cerevisiae, Candida albicans). Tale indagine è stata attuata con la metodica di Kirby-Bauer (32-33) adattata alle specifiche esigenze dello studio.

Per l'attività antibatterica è stato adottato, quale terreno di cultura, il Mueller-Hinton agar, pressoché privo di elementi interferenti e prescritto dal F.D.A. (34) per tale metodica, mentre per quella antimicotica si è adottato il Sabouraud dextrose agar.

Per la loro scarsissima solubilità in acqua, i composti da saggiare sono stati veicolati in Eumulgin 286 allo 0,2%, che da saggi preliminari si è dimostrato inattivo nei confronti dei germi tests, e portati ad una concentrazione di 1.000 p.p.m.; tali sospensioni sono state adsorbite su dischetti filtranti a costante capacità di assorbimento (0,05 ml).

I germi tests, infine, sono stati fatti sviluppare prima del saggio in brodo nutritivo idoneo per 24-48 ore onde ottenere delle culture in fase di crescita logaritmica.

La metodica è stata attuata preparando delle sospensioni batteriche e fungine nei terreni sciolti e portati alla temperatura di 50°C., in modo tale da ottenere un substrato contenente circa 2 miliardi di cellule per ml. Tali sospensioni sono state poi distribuite in capsule di Petri in quantità costante (12 ml) e sul terreno, a solidificazione avvenuta, sono stati deposti i dischetti contenenti le sostanze in esame. Infine le capsule sono state incubate a 37°C. per 48-72 ore.

La eventuale attività antibatterica e/o antimicotica dei composti è stata dedotta dalla presenza di un alone di inibizione della crescita nelle adiacenze di ciascun dischetto.

Per una valutazione del grado di attività che desse un'adeguata visione dei risultati (ved. Tab. I), anche se inevitabilmente essi risultano influenzati dalla scarsa diffusibilità dei composti nel terreno di cultura, si è stabilito di rappresentare la grandezza degli aloni d'inibizione con i simboli: (−) = assenza di attività, (±) = attività molto modesta, (+) = attività moderata, (++) = attività discreta, (+++) = attività buona.

Risultati e conclusioni

Dall'esame dei dati riportati nella Tab. I si rileva un'assenza di attività antimicotica nella quasi totalità dei composti esaminati; i soli composti (VI), (VII), (VIII), (IX), (X) e (XII) hanno mostrato un'azione molto modesta nei confronti dello Aspergillus niger.

Per quanto riguarda l'attività antimicrobica, i saggi eseguiti hanno evidenziato una diffusa attività che si manifesta, in generale, nei confronti di batteri Gram-positivi.

Confrontando tra loro i risultati ottenuti, in relazione al numero di atomi di alogeno presenti nella molecola delle ammidi N-alchilsostituite, si può notare che quelle maggiormente alogenate presentano una migliore azione antibatterica; ciò si rileva anche per i derivati idrossamici e idrazidi saggiate.

Le serie di prodotti esaminati hanno, in conclusione, mostrato uno spettro d'azione biologica che presenta analogie con quello delle anilidi precedentemente esaminate (1), pur se nel complesso l'attività riscontrata appare meno evidente.

BIBLIOGRAFIA

1) Piscopo E., Diurno M. V., Cappello B., Cereti Mazza M. T., Aliberti F., Boll. Soc. Natur., Napoli, **89**, 287 (1980).
2) Nakagawa T., Mochizuki S., Omori K., Shimano S., Koike K., (Nippon Kayaku Co., Ltd) Ger. Offen. 3,006,160 (Cl. C07C103/82), 28-8-1980, Japan. Appl. 79/17, 248, 19-2-1979; C. A., **94**, 30389s (1981).
3) Montanari L., Pavanetto F., Mazza M., Modena T., Il Farmaco, Ed. Sc., **34**, 292 (1979).
4) Shionogi and Co., Ltd. Jpn. Kokai Tokkyo Koho 80 92, 360 (Cl. C07C143/74), 12-7-1980, Appl. 78/161, 904, 29-12-1978; C. A., **94**, 46984t (1981).
5) Pedrazzoli A., Dall'Asta L., Maffi G., Giudice A., Ferrero E., Boll. Chim. Farm., **115**, 125 (1976).
6) Uchida M., Nishi T., Nakagawa K. (Otsuka Pharmaceutical Co., Ltd), Jpn. Kokai Tokio Koho 80 36, 443 (Cl. C07C103/37), 14-3-1980, Appl. 78/110, 442l, 7-11-1978; C. A., **93**, 150020r (1980).
7) Fawzi M. M. (du Pont de Nemours, E. I., and Co.), U.S. 4, 208, 205 (Cl. 71-118; C07C103/76), 17-6-1980, Appl. 838, 957, 3-10-1977; C. A., **94**, 46983s (1981).
8) Dutt T. E., Harvey R. G., (Dep. Agron., Univ. Wisconsin, Madison, WI 53706 (USA), Weed Sci., **28**, [4], 429 (1980).
9) Baruffini A., Borgna P., Calderara G., Il Farmaco, Ed. Sc., **33**, 641 (1978).
10) Pagani G., Caccialanza G., Bona F., Il Farmaco, Ed. Sc., **33**, 618 (1978).
11) Pagani G., Carmellino M. L., bona F., Il Farmaco, Ed. Sc., **33**, 531 (1978).
12) Baruffini A., Vicarini C., Gandini C., Il Farmaco, Ed. Sc., **33**, 522 (1978).

13) Baruffini A., Borgna P., Il Farmaco, Ed. Sc., **33**, 281 (1978).
14) Baruffini A., Pagani G., Caccialanza G., Mazza M., Carmellino M. L., Il Farmaco, Ed. Sc., **33**, 201 (1978).
15) Pagani G., Baruffini A., Caccialanza G., Mazza M., Il Farmaco, Ed. Sc., **33**, 189 (1978).
16) Ghislardi V., La Manna A., Azzolina O., Vercesi D., Il Farmaco, Ed. Sc., **34**, 854 (1979).
17) Zehentgruber O., Kubicek C. P., Roeher M., Fems, Microbiol Lett., **8**, 71 (1980).
18) Czyzyk A., Ostaszynski A., Plenkiewicz H., Szczepanik Z., Urbanski T., Arzneim.-Forsch., **22**, 465 (1972).
19) De Martiis F., Franzone J. S., Tamietto T., Boll. Chim. Farm., **114**, 309 (1975).
20) Bruins A. H. N. M., Vollema G., (Akzo N. V.), Ger. Offen. 2, 756, 216 (Cl. C07C131/11), 22-6-1978, Neth. Appl. 76/14, 113, 18-12-1976; C. A., **89**, 108737x (1978).
21) Fundarò A., Cassone M. C., 1975 - Il Farmaco, Ed. Sc., **30**, 891 (1975).
22) Gasco A., Mortarini V., Ruà G., Nano G. M., Menziani E., J. Heterocyclic Chem., **9**, 577 (1972).
23) Gasco A., Ruà G., Menziani E., Mortarini V., Fundarò A., Il Farmaco, Ed. Sc., **26**, 241 (1971).
24) Piscopo E., Diurno M. V., Cappello B., Cereti Mazza M. T., Boll. Soc. Natur., Napoli, **88**, 263 (1979).
25) Piscopo E., Diurno M. V., Cappello B., Cereti Mazza M. T., Rend. Accad. Sci. Fis. Mat., Napoli, [4], **47**, 253 (1980).
26) Jeanrenaud A., Ber., **22**, 1270 (1889).
27) Urbanski T., Nature, **166**, 267 (1950).
28) Bondi S., Zeit. f. Physiol. Chem., **52**, 170 (1907).
29) Struve A., Radenhausen R., J. f. Prakt. Chem. [2], **52**, 227 (1895).
30) Kahl R., Chem. Zentr., **75**, II 1493 (1904).
31) Baba T., (Nippon Shoji Co., Ltd), Japan Kotkai 78 21, 138 (Cl. C07C109/10), 27-2-1978, Appl. 76/94, 279, 6-8-1976; C. A., **89**, 23990z (1978).
32) Bauer D. J., Roberts C. E., Kirby A. H. M., Antibiotics Annual. Antibiotica, inc., New York, 1960, p. 574.
33) Bauer D. J., Perry C., Kirby A. H. M., Arch. Int. Med., **104**, 208 (1959).
34) Federal Register, **37**, 20527 (Sept.) 1972 (1959).

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 90, 1981, pp. 177-201, tabb. 1, tavv. 8

Struttura del guscio dei generi Gryphus e Terebratula (Terebratulidae, Brachiopoda) (*)

Nota del socio EMMA TADDEI RUGGIERO (**)

(Tornata del 22 dicembre 1981)

Riassunto. – Viene studiata l'ultrastruttura del guscio di alcuni rappresentanti del genere *Gryphus: G. vitreus* (BORN) e *G. minor* (PHILIPPI) e del genere *Terebratula: T. ampulla* (BROCCHI) e *T. sinuosa* (BROCCHI). Nelle due specie del genere *Gryphus* il guscio è costituito da tre strati calcitici: il primario, di aspetto microgranulare, il secondario, costituito da fibre disposte quasi parallelamente alla superficie del guscio e il terziario, molto più spesso dei due precedenti, costituito da prismi di calcite disposti perpendicolarmente alla superficie del guscio. Nelle due specie del genere *Terebratula*, invece, sono presenti solo i primi due strati. Tutti e due i generi sono endopunctati: il guscio è attraversato da canali subparalleli i cui diametri aumentano sensibilmente al passaggio allo strato primario. In corrispondenza dei *puncta* le fibre dello strato secondario si flettono verso l'esterno della valva.

In *Terebratula* si ha una notevole uniformità nella struttura e nello spessore degli strati e delle fibre, mentre in *Gryphus* si ha una notevole variabilità di questi caratteri; e in particolare lo spessore del guscio e di ciascuno dei tre strati è notevolmente diverso negli esemplari vivente e fossile di *G. vitreus.*

Abbastanza uniformi in tutti i Terebratulidae studiati sono la forma, lo spessore e la disposizione delle fibre dello strato secondario.

Summary.– Shell ultrastructure of some species belonging to the genus *Gryphus: G. vitreus* (BORN), *G. minor* (PHILIPPI) and the genus *Terebratula: T. ampulla* (BROCCHI), *T. sinuosa* (BROCCHI) has been studied.

In both *Gryphus* species the shell consists of three calcitic layers: the primary layer microgranular, the secondary layer built up of fibers arranged almost parallel to the shell surface, and the tertiary layer much thicker than the previous ones, consisting of calcitic prisms perpendicular to the shell surface.

In both *Terebratula* species only the first two layers are present.

(*) Lavoro eseguito con il contributo del M.P.I.
(**) Istituto di Paleontologia dell'Università di Napoli.

Both genera are endopunctate: the shell is crossed by subparallel canals whose diameter increase in the primary layer. Fibers of the secondary layer bend outward.

Layer thickness as well as fiber structure and size are uniform in *Terebratula* whereas they vary greatly in *Gryphus;* the thickness of the three layers differs in the fossil and living specimens of *G. vitreus.*

Shape, thickness and fiber texture in Terebratulidae are almost uniform.

Introduzione

Lo studio della ultrastruttura del guscio dei brachiopodi sta assumendo negli ultimi anni una sempre maggiore importanza filogenetica e tassonomica (Mackinnon & Williams, 1974; Williams, 1968, 1971; *et alii*); mi è sembrato quindi interessante indagare sulla struttura di alcune Terebratulidae molto diffuse nei terreni del Terziario e del Quaternario o ancora viventi nel Mediterraneo: i generi *Gryphus* e *Terebratula.*

Del genere *Gryphus* è conosciuta in letteratura la ultrastruttura della specie *G. vitreus* vivente; si è voluto confrontarla con esemplari fossili della stessa specie e con un'altra specie sempre fossile *G. minor.* Di *Terebratula* è noto in letteratura solo il fatto che è priva dello strato terziario, ma non è mai stata studiata e illustrata in dettaglio. Avendo esemplari ben conservati, ho ritenuto utile dare un contributo alla conoscenza di queste forme.

Tutti e due questi generi appartengono alla sottofamiglia Terebratulinae Gray 1840, per i caratteri morfologici esterni e per il tipo di brachidio terebratuliforme (Muir-Wood *et alii*, 1965).

Terebratula è un genere neogenico e quaternario; *Gryphus,* nella regione mediterranea, si rinviene dal Neogene all'Attuale.

Materiali e metodi

Per lo studio sono stati usati:

Gryphus vitreus (Born) vivente Golfo di Napoli (Tav. I, fig. 1);

Gryphus vitreus (Born) Emiliano Corigliano Calabro (Tav. I, fig. 2 a-b);

Gryphus minor (Philippi) Quaternario Gallina (RC) (Tav. I, fig. 3 a-c);

Terebratula ampulla (Brocchi) Plioc. Montafia (AT) (Tav. I, fig. 4 a-d);

Terebratula sinuosa (Brocchi) Pliocene Terreti (RC) (Tav. I, fig. 5 a-c).

Gli esemplari sono stati puliti con acqua ossigenata a 36 volumi e poi con acqua distillata e trattati con ultrasuoni.

Alcuni esemplari sono stati usati per lo studio delle superfici esterna ed interna; alcuni, che sono serviti per lo studio delle sezioni, sono stati inglobati in resina Araldite M trasparente (Ciba-Geigy). Sono state effettuate sezioni «trasversali», cioè perpendicolari al piano di commessura nella zona centrale della valva, e sezioni «longitudinali» secondo il piano di simmetria; di queste ultime è stata studiata la parte mediana. Sono state infine effettuate, con gli stessi criteri, sezioni trasversali e longitudinali mediante fratturazione. I campioni delle sezioni tagliate sono stati ridotti alle dimensioni idonee, levigati con smeriglio grana 1800, lavati, attaccati con HCl al 10% per 10 secondi e infine lavati con acqua distillata.

Tutti gli esemplari sono stati quindi ricoperti di una pellicola d'oro a 18 carati nell'evaporatore a vuoto per 7-8 minuti e quindi osservati al SEM (JEOL JSM-2) degli Istituti Geomineralogici dell'Università di Napoli.

Struttura del guscio di Gryphus (Tavv. II-V)

In tutti gli esemplari da me studiati appartenenti al genere *Gryphus* il guscio è costituito da tre strati di calcite: il primario, il secondario e il terziario. Nel vivente esternamente è presente uno strato costituito da sostanza organica, il periostraco. La conchiglia è endopunctata.

La struttura del guscio del *Gryphus* vivente è stata già studiata da alcuni Autori: su *G. vitreus* da Mackinnon (1971) e Mackinnon e Williams (1974), su *G. steansi* da Sass *et al.* (1965) e da Sass e Monroe (1967), su *G. sphenoideus* da Gaspard (1977). Mai erano stati studiati esemplari fossili.

Strato primario. – È costituito da cristalliti aciculari perpendicolari alla superficie del guscio. Nel vivente tra i cristalliti si inseriscono i microvilli, proiezioni della membrana plasmatica attaccate al periostraco (Williams, 1978); la distruzione dei microvilli nei fossili dà a questo strato un aspetto microgranulare e poroso (Tav. II, figg. 3-4; Tav. IV, figg. 1,3; Tav. V, fig. 4).

Lo spessore dello strato primario è esiguo: 15 µm nel *G. vitreus* fossile, 30 µm in quello vivente.

Il passaggio allo strato secondario avviene in modo netto (Tav. II, fig. 3; Tav. III, fig. 4; Tav. IV, figg. 1, 3; Tav. V, fig. 4).

Strato secondario. – È costituito da fibre allungate di calcite, inclinate di un angolo di circa 10° rispetto alla superficie della valva. La sezione delle fibre è spatolata e la loro disposizione è in file alterne regolari (Tav. II, fig. 4).

La forma e la disposizione delle fibre è dovuta al loro modo di crescita (WILLIAMS, 1968) che avviene in involucri proteici secreti, come la fibra, dalla membrana plasmatica esterna di ogni cellula; la proteina è prodotta dalla parte anteriore, la calcite dalla parte posteriore.

In una sezione trasversale del guscio si notano fasci di fibre disposte in direzioni diverse su diversi piani (Tav. II, fig. 2).

Lo spessore delle fibre è molto esiguo, varia tra 3,5 µm in *G. vitreus* fossile e 4,5 µm in *G. minor.*

In *Anisactinella,* Spiriferidae triassica, le fibre hanno uno spessore di circa 20 µm (TADDEI RUGGIERO, 1981) ma ne sono state osservate anche di spessori maggiori.

Lo spessore dello strato secondario è di circa 40 µm nel *G. vitreus* fossile, di circa 80 µm nel vivente, di circa 100 µm in *G. minor.*

Strato terziario. – È costituito da grossi «prismi» di calcite perpendicolari alla superficie del guscio. Questi prismi non costituiscono unità cristallografiche, ma sono formati da elementi carbonatici perpendicolari al piano dell'epitelio esterno. Essi, pur non essendo avvolti da foglietti proteici, rimangono come corpi distinti gli uni dagli altri, e ciò per cause ancora non completamente chiare. Secondo MACKINNON e WILLIAMS (1974) ciò può essere dovuto o ad un materiale organico solubile in acqua che occupa gli spazi interprismatici e che si perde nella preparazione delle sezioni o all'assenza di un allineamento cristallografico dei prismi che ne impedisce la fusione.

Il passaggio dallo strato secondario a quello terziario avviene con gradualità: si nota come le ultime fibre dello strato secondario diventano più irregolari, e a volte fibre dello strato secondario si intercalano ai prismi dello strato terziario nella zona di transizione (Tav. IV, figg. 1,3). Ciò è dovuto, probabilmente (DUNLOP, 1961) a retrazioni del mantello durante pause di crescita.

La secrezione dello strato terziario avviene quando cessa, da parte dell'epitelio esterno, la produzione degli involucri proteici entro cui si formano le fibre dello strato secondario. Al passaggio (Tav. II, fig. 5), le fibre si ingrossano e si trasformano in prismi con un riorientamento dei costituenti di carbonato di calcio da una posizione obliqua rispetto al piano dell'epitelio esterno, ad una normale (MACKINNON e WILLIAMS, 1974).

Lo spessore dello strato terziario è molto maggiore sia dello strato primario che di quello secondario. In *G. vitreus* vivente è di circa 225 µm, in *G. vitreus* fossile è di circa 1100 µm, in *G. minor* è di circa 435 µm. Lo spessore dei prismi è piuttosto uniforme, variando dai 20 µm del *G. vitreus* fossile ai 33 µm del *G. minor.*

Puncta. – Il guscio è endopunctato; la disposizione dei *puncta* sulla superficie del guscio è in quinconce (Tav. II, fig. 6; Tav. III, fig. 1).

Lo spessore dei canali è abbastanza costante nello strato terziario, aumenta gradualmente nello strato secondario (Tav. II, figg. 2, 3; Tav. IV, fig. 3; Tav. V, fig. 4), fino ad assumere le massime dimensioni nello strato primario.

Struttura del guscio di Terebratula (Tavv. VI-VIII)

In tutti gli esemplari qui esaminati appartenenti al genere *Terebratula* il guscio è endopunctato ed è costituito soltanto da due strati: il primario e il secondario.

Strato primario. – Ha un aspetto microgranulare (Tav. VI, fig. 1; Tav. VIII, fig. 3): nella *Terebratula ampulla* i cristalliti che lo costituiscono sono pressocché perpendicolari alla valva; nella *T. sinuosa* si notano invece in sezione longitudinale (Tav. VIII, fig. 3) i cristalliti in bande di crescita che formano un angolo di circa 35° con il limite esterno dello strato secondario.

Lo spessore dello strato primario è piccolo e raggiunge in tutte e due le specie studiate i 50 µm.

Strato secondario. – Il suo spessore è circa dieci volte quello dello strato primario, raggiungendo nelle due specie 500-600 µm.

I fasci di fibre che lo costituiscono sono pressocché paralleli alla superficie della conchiglia e nella sezione del guscio si notano pacchi di fibre che hanno direzioni diverse su diversi piani (Tav. VI, fig. 1; Tav. VII, figg. 2, 3; Tav. VIII, figg. 2, 3).

Lo spessore delle fibre è di 4-5 µm e la loro larghezza di circa 10 µm; sono di forma tipicamente spatolata e la loro disposizione è in regolari file alterne (Tav. VI, figg. 4, 5; Tav. VIII, fig. 4).

È stato possibile mettere in evidenza anche il mosaico dell'interno della conchiglia costituito dalle facce libere delle fibre: in tutte e due le specie appaiono petaloidi (Tav. VI, fig. 2; Tav. VIII, fig. 5) e di dimensioni simili. Quelle di *T. sinuosa* sembrano meno regolari, ma ciò credo dipenda dal modo con cui sono stati eseguiti i preparati: per *T. ampulla* è bastato pulire la valva, per *T. sinuosa*, invece, si è dovuto asportare una piccola parte di concrezione calcarea.

Puncta. – Il guscio delle Terebratule è endopunctato, i canali sono subparalleli e pressocché perpendicolari al guscio. Essi hanno un diametro quasi costante nello strato secondario che poi cresce rapidamente nell'ultimo tratto dello strato secondario e nello strato primario (Tav. VI, fig. 1; Tav. VIII, fig. 2).

In corrispondenza del *punctum* le fibre dello strato secondario deviano lateralmente e si inflettono verso l'esterno (Tav. VII, figg. 3, 5).

In sezione tangente la disposizione dei *puncta* è in quinconce.

Considerazioni (Tabella I)

Dallo studio dei campioni esaminati si può osservare che la struttura del guscio delle due specie appartenenti al genere *Terebratula* è piuttosto uniforme: il guscio ha uno spessore da 550 µm a 650 µm, con uno strato

TABELLA I

Spessore del guscio, degli strati primario, secondario e terziario, delle fibre dello strato secondario e dei cristalli dello strato terziario nelle specie studiate. Tutte le dimensioni sono espresse in µm.

	spessore strato I	spessore strato II	spessore strato III	spessore fibre strato II	spessore cristalli strato III	spessore guscio
Gryphus vitreus viv.	30	80	225	4	23	320
Gryphus vitreus foss.	15	40	1100	3,5	20	1235
Gryphus minor	25	100	435	4,5	33	530
Terebratula ampulla	50	500	–	4,5	–	550
Terebratula sinuosa	50	600	–	4,5	–	650

primario piuttosto esiguo di circa 50 µm e strato secondario di 500-600 µm; sono abbastanza costanti la forma spatolata, le dimensioni (spessore 4,5 µm, larghezza 10 µm) e la disposizione in file alternate delle fibre dello strato secondario. Uniforme, nell'ambito degli esemplari studiati, è anche la frequenza, la disposizione e l'andamento dei *puncta.*

La sola differenza abbastanza evidente è che nello strato primario di *Terebratula sinuosa* si notano bande di crescita ad alto angolo rispetto al limite strato primario-strato secondario, mentre in *T. ampulla* esse non sono evidenti.

Diversa è la situazione per quanto riguarda i rappresentanti del genere *Gryphus:* in questi si nota una grande variabilità soprattutto tra i due rappresentanti vivente e fossile di *G. vitreus.* Il guscio nel vivente è, nel complesso, piuttosto sottile (320 µm); molto più spesso, considerando sempre la stessa porzione del guscio, è quello del rappresentante fossile (1235 µm). È da notare che l'enorme differenza di spessore del guscio è da ascriversi esclusivamente allo spessore dello strato terziario (1100 µm contro i 225 µm del vivente) mentre sia lo strato primario (15 µm) che lo strato secondario (40 µm) sono, nel fossile, la metà rispetto a quelli del vivente. Per quanto riguarda lo spessore delle fibre dello strato secondario (3,5-4 µm), la loro disposizione in regolari file alternate e lo spessore dei cristalli dello strato terziario (20-23 µm) non si hanno differenze degne di nota.

Per quanto riguarda *G. minor* gli spessori del guscio (530 µm), dello strato primario (25 µm) e dello strato terziario (435 µm) hanno valori intermedi rispetto a quelli dei rappresentanti viventi e fossili di *G. vitreus;* maggiori sono invece lo spessore dello strato secondario (100 µm), lo spessore delle fibre dello strato secondario (4,5 µm) e lo spessore dei cristalli dello strato terziario (33 µm).

Conclusioni

Negli esemplari appartenenti al genere *Terebratula* esiste una notevole uniformità relativamente alla struttura ed allo spessore degli strati e delle fibre. Viceversa in *Gryphus* esiste una notevole variabilità rispetto ai medesimi caratteri. In particolare lo spessore del guscio e di ciascuno dei tre strati è notevolmente diverso nel *G. vitreus* vivente e in quello fossile: questa circostanza può far pensare che si tratti di due sottospecie diverse oppure che questa differenza sia da mettere in relazione alle diverse condizioni ecologiche dell'ambiente. La forma vivente proviene dalle secche in prossimità dell'isola di Capri, quella fossile è stata rinvenuta in sedimenti appartenenti all'Emiliano (Ruggieri e Sprovieri, 1975) piano durante il quale il mare doveva essere più freddo dell'attuale.

Elementi abbastanza uniformi in tutti i Terebratulidi considerati sono la forma, lo spessore e la disposizione delle fibre che costituiscono lo strato secondario.

Il genere *Gryphus* e il genere *Terebratula* differiscono in maniera sostanziale per la presenza dello strato terziario nel solo genere *Gryphus.*

Nella grande maggioranza i generi appartenenti alla sottofamiglia Terebratulinae dei quali è stata studiata l'ultrastruttura posseggono lo strato ter-

ziario del guscio. Alcuni generi ne sono privi: *Lobothyris* del Giurassico inferiore e medio, *Tubithyris* del Giurassico medio e *Terebratula* del Neogene e Quaternario.

La distribuzione quasi episodica di questi generi nel tempo impedisce di capire a cosa sia dovuto e quale sia l'importanza filogenetica di questo carattere che comunque potrebbe essere abbastanza significativo da giustificare l'inserimento di *Gryphus* e *Terebratula* in due sottofamiglie diverse.

RINGRAZIAMENTI

Ringrazio la Prof. Maria Moncharmont Zei per la lettura critica del lavoro, il Prof. Giulio Pavia che mi ha accompagnata nella località fossilifera a *T. ampulla,* il Dr. Franco Nobili che ha collaborato alla preparazione di alcuni esemplari per l'osservazione al SEM, il Dr. Antonio Canzanella che ha eseguito le microfotografie al SEM.

LAVORI CONSULTATI

DUNLOP, G. M. (1961). Shell development in *Spirifer trigonalis* from the Carboniferous of Scotland. *Palaeontology*, 4: 477-506, 2 tavv.

GASPARD, D. (1978). Biomineralisation chez les Brachiopodes Articulés - microstructure et formation de la coquille. *Ann. Paléontol. Inv.*, **64**: 1-25, 8 tavv.

MACKINNON, D. I. (1971a). Perforate canopies to canals in the shell of fossil Brachiopoda. *Lethaia*, 4: 321-325.

MACKINNON, D. I. (1971 b). Studies in shell growth in living articulate and Spiriferide Brachiopoda. Ph. D. Thesis. Queen's Univ., Belfast.

MACKINNON, D. I. & WILLIAMS A. (1974). Shell structure of Terebratulid Brachiopods. *Palaeontology*, **17** (1): 179-203, 7 tavv.

MUIR-WOOD, H. M., STEHLI, F. G., ELLIOTT, G. F. & KOTORA HATAI (1965). Terebratulida; in Treatise on Invertebrate Paleontology part H Brachiopoda, **2**, Ed. Moore R. C., pp. H728-H864, Lawrence, Kansas.

OWEN, G. & WILLIAMS, A. (1969). The *caecum* of articulate Brachiopoda. *Proc. Roy. Soc.*, **127** (B): 187-201, 8 tavv.

RUGGIERI, G. & SPROVIERI, R. (1975). La definizione dello stratotipo del Piano Siciliano e le sue conseguenze. *Riv. Min. Sic.*, **151-153**: 6 pp.

SASS, D. B., MONROE, E. A. & GERACE, D. T. (1965). Shell structure of recent Articulate Brachiopoda. *Science*, **149**: 181-182.

SASS, D. B. & MONROE, E. A. (1967). Shell growth in recent Terebratuloid Brachiopoda. *Palaeontology*, **10** (2): 298-306.

TADDEI RUGGIERO, E. (1981). Ultrastruttura del guscio di alcuni Spiriferidi Triassici. *Boll. Soc. Paleontol. Ital.*; in stampa.

WILLIAMS, A. (1956). The calcareous shell of the Brachiopoda and its importance to their classification. *Biol. Rev.*, **31**: 243-287.

WILLIAMS, A. (1968). Evolution of the shell structure or articulate Brachiopods. *Spec. Pap. Palaeont.*, **2**: 1-55, 24 tavv.

WILLIAMS, A. (1970). Origin of laminar shelled articulate Brachiopods. *Lethaia*, **3**: 329-342.

WILLIAMS, A. (1971). Comments on the growth of the shell of articulate Brachiopods. *Smithson. Contributions to Paleobiology*, **3**: 47-67, 3 tavv.

TAVOLA I

FIG. 1. – *Gryphus vitreus* vivente; prov.: Golfo di Napoli - x 2.

FIG. 2 a-b. – *Gryphus vitreus* fossile, grande valva; *a*, vista dall'interno, *b*, vista dall'esterno; prov. Corigliano Calabro - x 2.

FIG. 3 a-c. – *Gryphus minor*, *a*, visto dalla valva brachiale, *b*, visto dalla valva peduncolare, *c*, vista laterale; prov. Gallina - x 2.

FIG. 4 a-d. – *Terebratula ampulla*, *a*, vista dalla valva brachiale, *b*, vista dalla valva peduncolare, veduta frontale, *d*, veduta laterale; prov. Montafia - x 1,2.

FIG. 5 a-c. – *Terebratula sinuosa*, *a*, vista dalla valva brachiale, *b*, vista dalla valva peduncolare, *c*, veduta laterale; prov. Terreti - x 1,5.

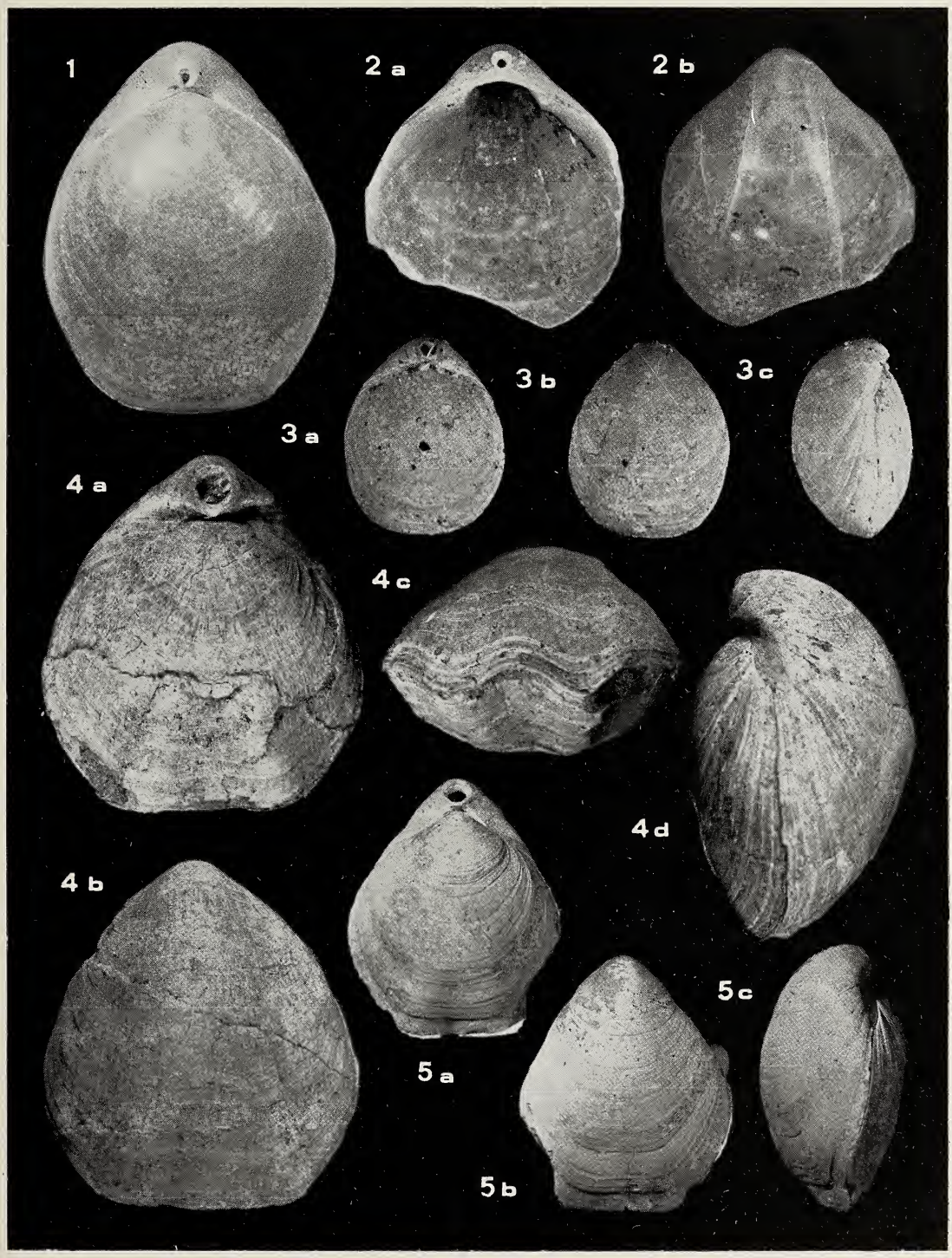

1
2 a
2 b
3 a
3 b
3 c
4 a
4 b
4 c
4 d
5 a
5 b
5 c

TAVOLA II

FIGG. 1-5. – *Gryphus vitreus* (BORN) vivente; prov. Golfo di Napoli; sezione trasversale tagliata di una grande valva. In tutte le figure l'esterno della valva è in alto. Camp. E 356.

FIG. 1. – Sezione del guscio completo - x 175.

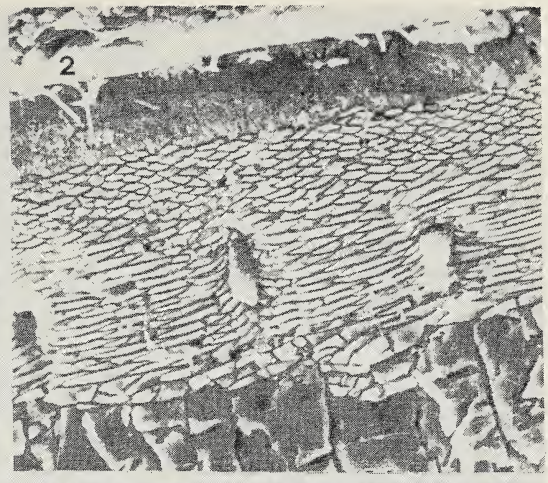
FIG. 2. – Particolare della precedente: si notano lo strato primario e lo strato secondario completi e il passaggio allo strato terziario - x 340.

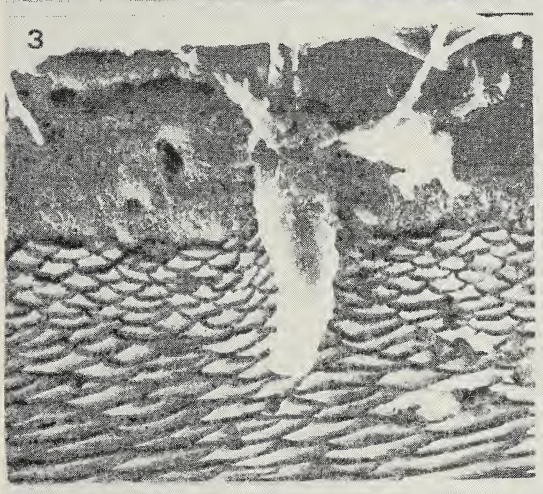
FIGG. 3-4. – Contatto strato primario-strato secondario; da notare l'aspetto microgranulare dello strato primario e il caratteristico contorno spatolato delle fibre dello strato secondario tagliate trasversalmente il cui lato concavo è rivolto verso l'interno della valva; fig. 3 x 680, fig. 4 x 2040.

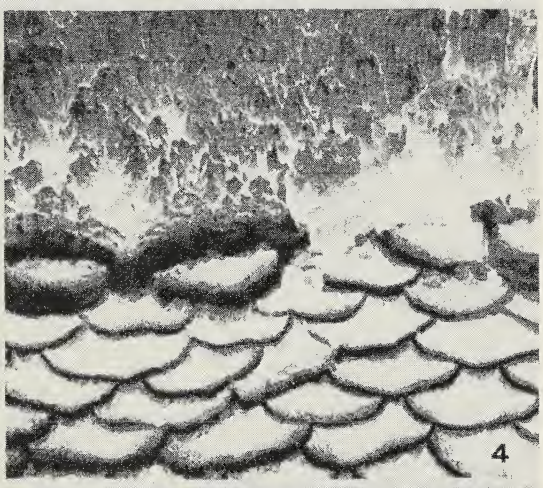
FIG. 5. – Particolare di fig. 1; contatto strato secondario-strato terziario: da notare l'irregolarità delle fibre dello strato secondario in corrispondenza del contatto - x 680.

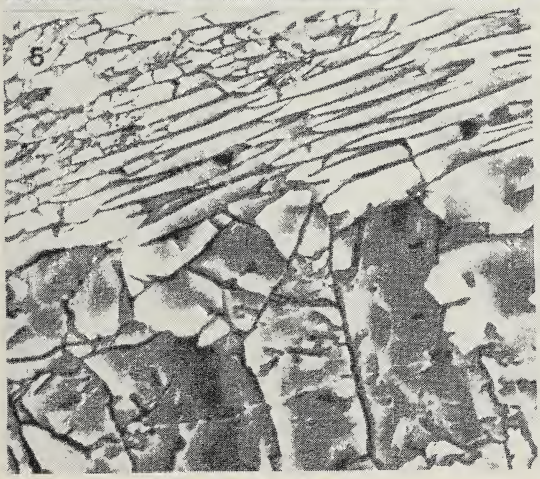
FIG. 6. – Strato secondario, grande valva, sezione tangente. Camp. E 47 - x 240.

1


2


3


4


5

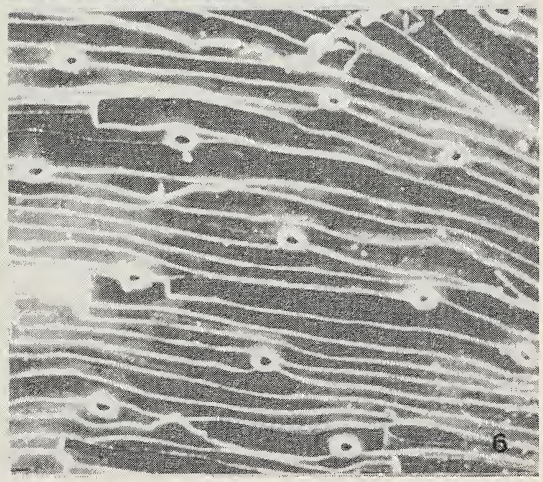

6

TAVOLA III

Gryphus vitreus (Born); prov. Corigliano Calabro; età: Emiliano.

Fig. 1. – Superficie esterna (in basso) e decorticata (in alto) della grande valva; notare la disposizione dei *puncta* in quinconce; Camp. E 213 - x 70.

Fig. 2. – Particolare della precedente; superficie tangente allo strato secondario - x 680.

Fig. 3. – Particolare della precedente, *caecum*: all'interno si notano le fibre degli strati precedentemente attraversati - x 2040.

Fig. 4. – Sezione trasversale spezzata della grande valva; contatto strato primario-strato secondario; la parte esterna della valva è in alto. Camp. E 216 - x 2040.

Fig. 5. - Sezione longitudinale spezzata della grande valva; contatto strato secondario-strato terziario; l'esterno della valva è in alto. Camp. E 215 - x 680.

Fig. 6. – Stesso campione, particolare dello strato terziario - x 200.

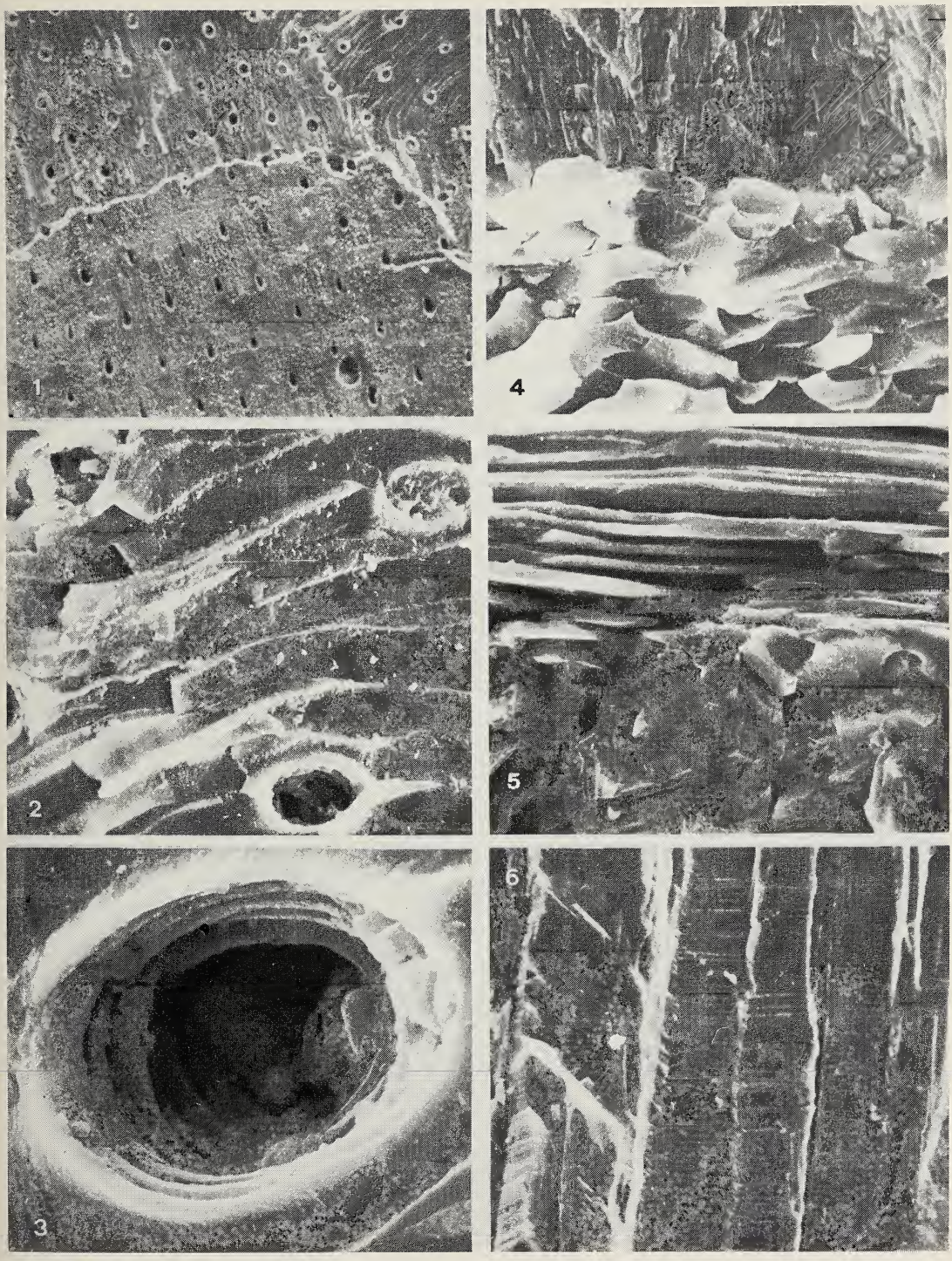

1
4
2
5
3
6

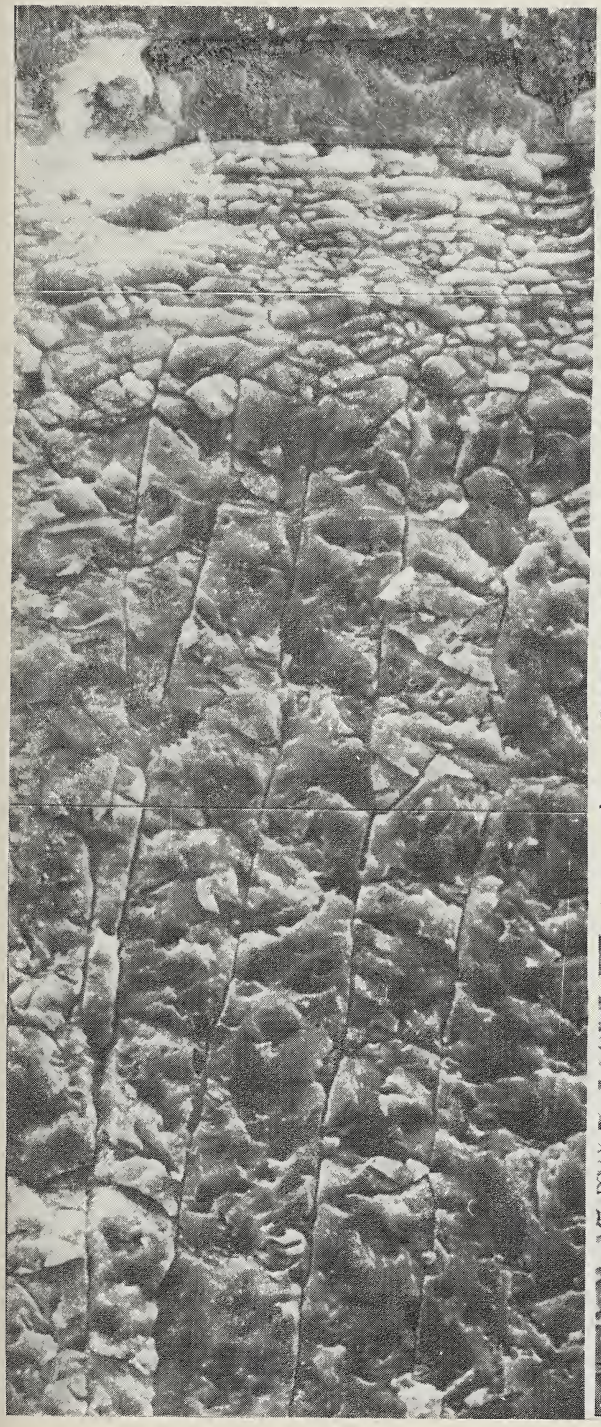
TAVOLA IV

Gryphus vitreus (Born); prov. Corigliano Calabro; età Emiliano. Sezione trasversale della grande valva; la parte esterna del guscio è in alto.

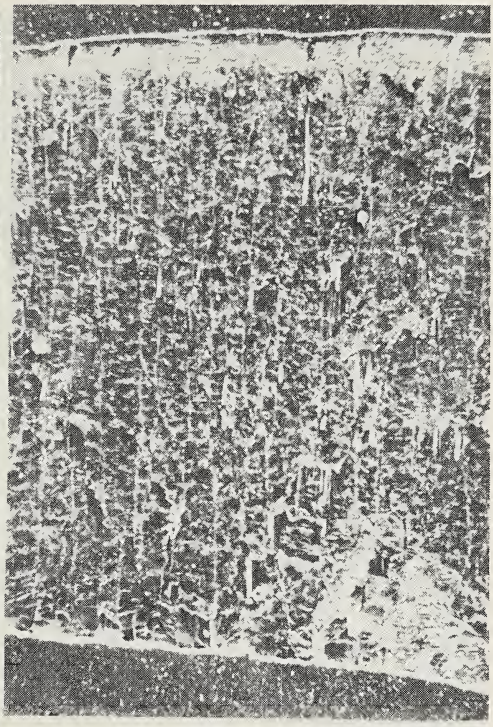
Fig. 1. – Si notano dall'alto lo strato primario, lo strato secondario e quello terziario. Camp. E 210 - x 800.

Fig. 2. – Sezione di tutto il guscio; da notare la differenza di spessore tra i tre strati. Camp. E 211 - x 70.

Fig. 3. – Particolare della precedente; sono visibili interamente lo strato primario e quello secondario nonché il passaggio a quello terziario; il canale aumenta di diametro dall'interno verso l'esterno del guscio e le fibre dello strato secondario che lo circondano si inflettono verso l'esterno del guscio in corrispondenza di esso - x 680.



1



2

3

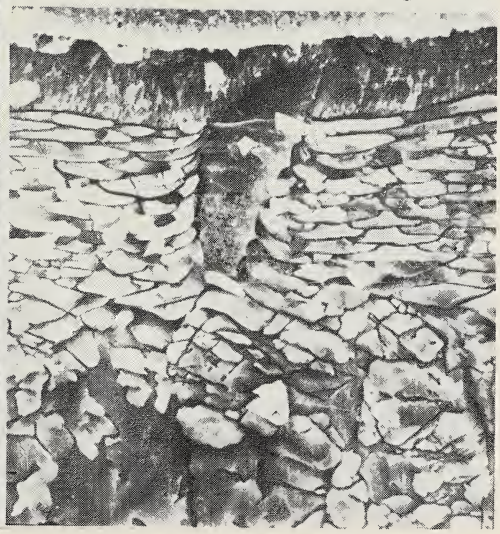


TAVOLA V

Gryphus minor (PHILIPPI); prov. Gallina (RC); età Quaternario.

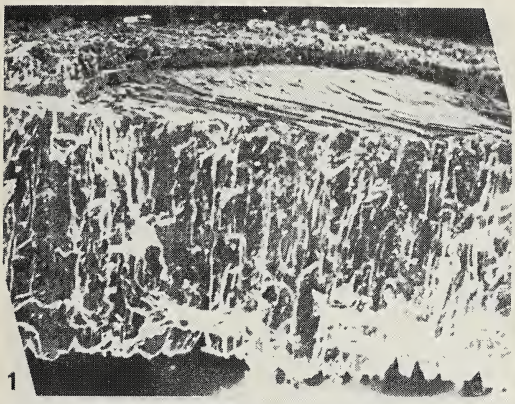
FIG. 1. – Sezione trasversale spezzata della grande valva; si notano i sottili strati primario e secondario e lo spesso strato terziario; l'esterno del guscio è sito in alto. Camp. E 7 - x 70.

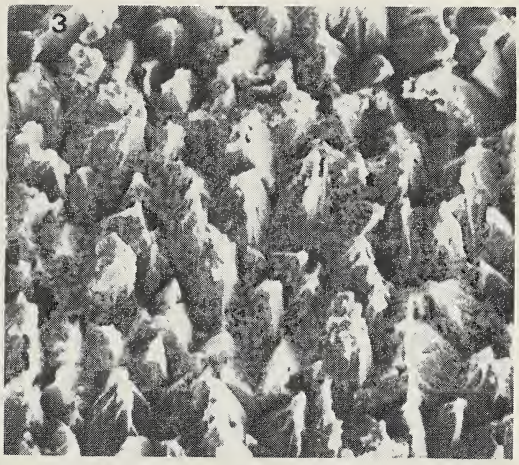
FIG. 2. – Particolare della precedente; dall'alto in basso si notano: lo strato primario completo, lo strato secondario, completo anch'esso (spezzato lungo un piano obliquo), e l'inizio dello strato terziario - x 240.

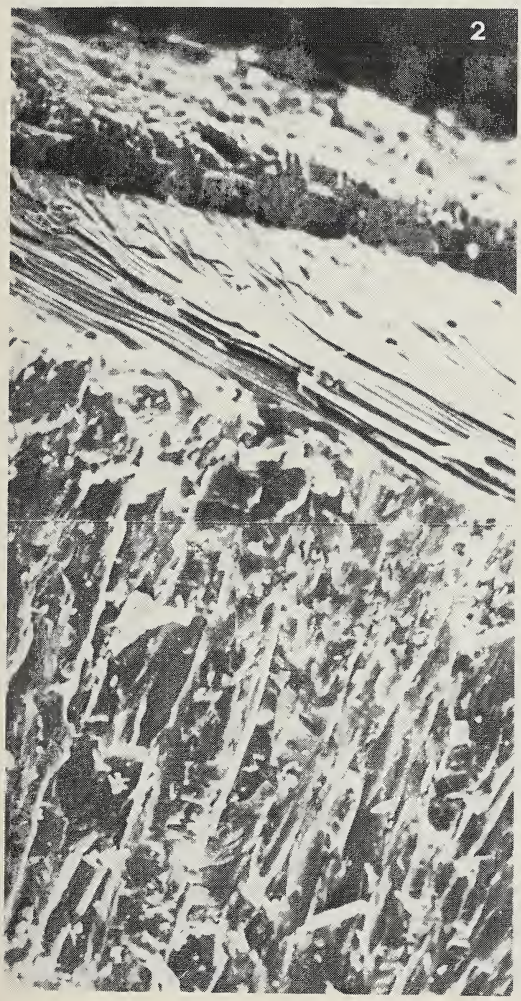
FIG. 3. – Superficie interna della piccola valva; si notano le estremità dei cristalli dello strato primario. Camp. E 27 - x 200.

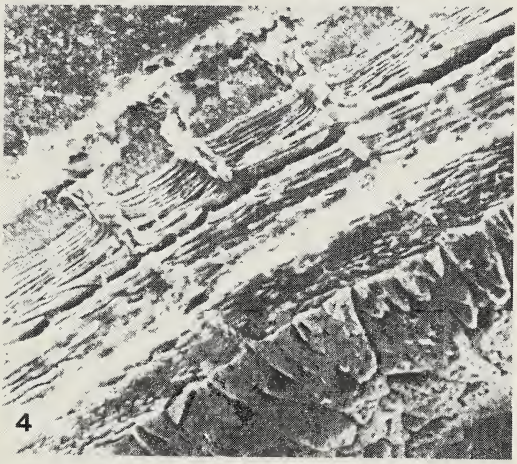
FIG. 4. – Sezione longitudinale tagliata della piccola valva; si notano lo strato primario e quello secondario completi e l'inizio di quello terziario; ben evidenti i canali subparalleli che attraversano il guscio. Camp. E 63 - x 200.

FIG. 5. – Sezione longitudinale tagliata della grande valva; fibre dello strato secondario. Camp. E 26 - x 800.


1


3


2


4

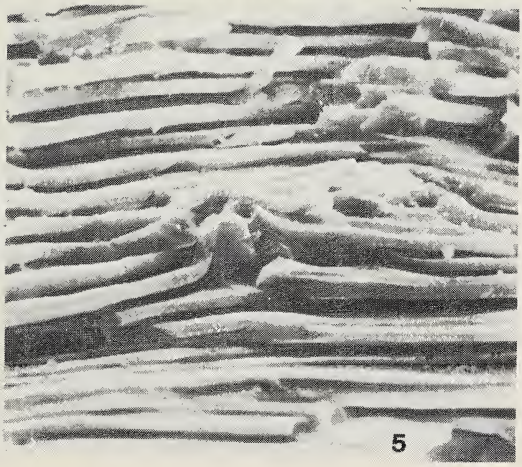

5

TAVOLA VI

Terebratula ampulla (Brocchi); prov. dintorni di Montafia (Asti); età Pliocene.

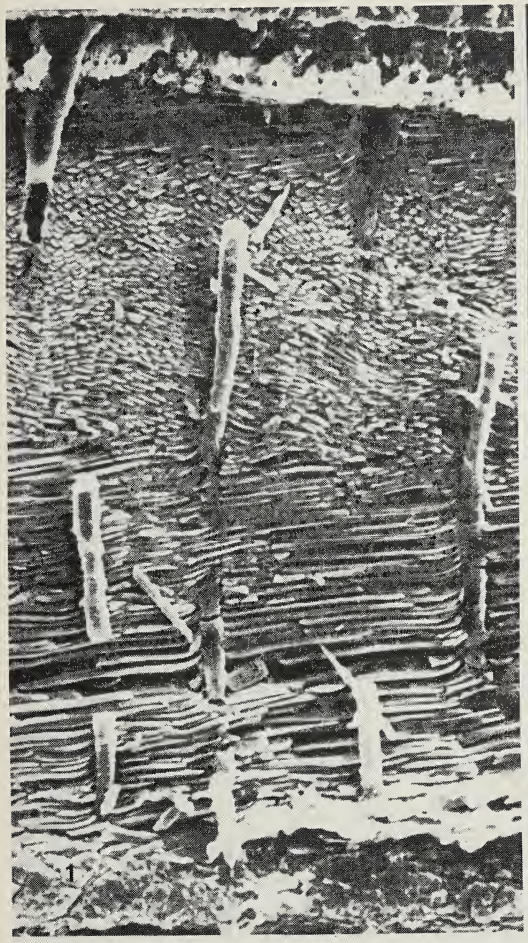
Fig. 1. – Sezione trasversale tagliata della grande valva; da notare il piccolo spessore dello strato primario rispetto a quello secondario, i canali subparalleli che si ingrossano molto al passaggio nello strato primario; l'esterno della valva è in alto. Camp. E 132 - x 240.

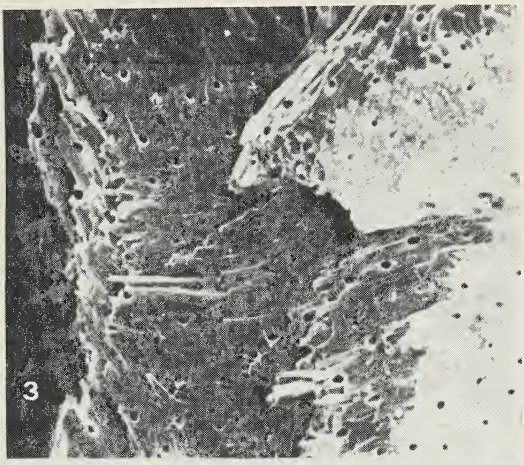
Fig. 2. – Superficie interna che mostra la faccia libera delle fibre di forma petaloide; in alto a sinistra una porzione scrostata mostra le fibre dello strato secondario. Camp. E 118 - x 800.

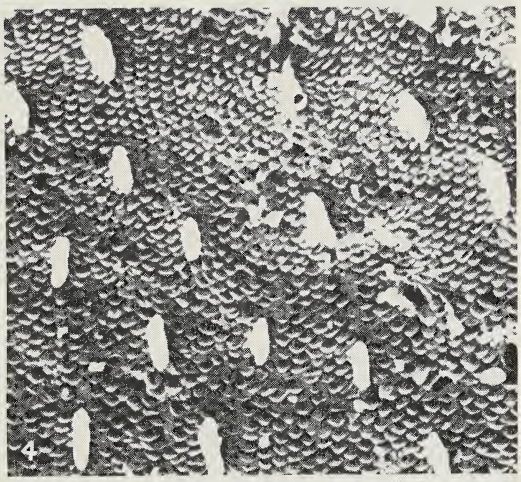
Fig. 3. – Superficie interna e scrostata del guscio in cui si vedono più piani dello strato secondario nei quali le fibre sono disposte in diverse direzioni. Camp. E 118 - x 80.

Fig. 4. – Sezione trasversale dello strato secondario mostrante la disposizione dei *caeca* in quinconce. Camp. E 133 - x 240.

Fig. 5. – Particolare della precedente mostrante la regolare forma e disposizione delle fibre dello strato secondario; si notano due canali messi in evidenza dall'attacco con l'HCl - x 800.


1


3


4

2

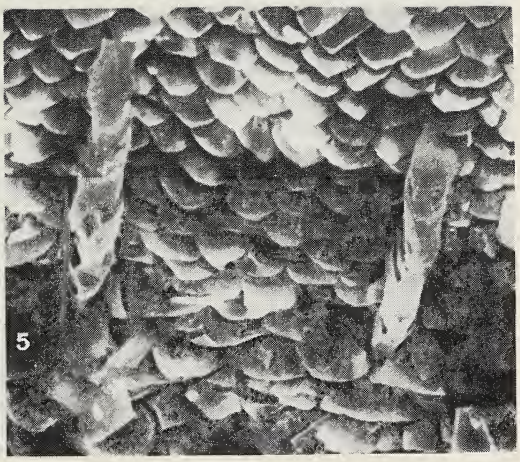

5

TAVOLA VII

Terebratula ampulla (Brocchi); prov. dintorni di Montafia (Asti); età Pliocene. In tutte le figure l'esterno della conchiglia è in alto.

Fig. 1. – Sezione longitudinale spezzata della piccola valva: limite strato primario-strato secondario. Camp. E 119 - x 680.

Fig. 2. – Sezione spezzata del guscio: si notano lo strato primario completo, parte dello strato secondario e alcuni canali subparalleli; nella parte bassa della foto si vede uno spesso strato di fibre subparallele alla superficie della valva (in questo tratto la sezione è normale a detta superficie). Si passa poi a fibre che sembrano normali rispetto alle precedenti, ma si tratta della rottura avvenuta secondo un piano inclinato (vedi la sezione dei canali); nello strato primario (in alto) la sezione torna ad essere quasi perpendicolare alla superficie delle valve. Camp. E 120 - x 200.

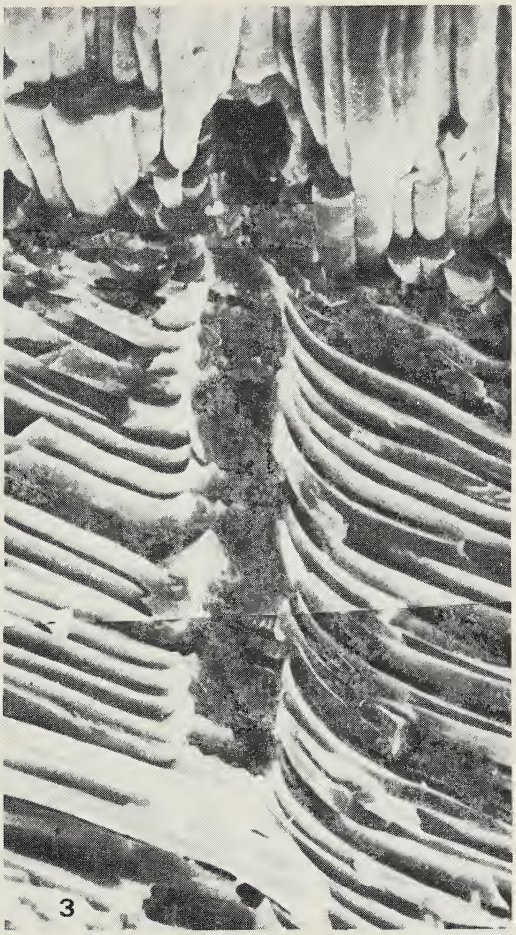
Fig. 3. – Particolare della precedente: da notare che le fibre dello strato secondario si inflettono verso l'esterno della valva in corrispondenza del canale - x 800.

Fig. 4. – Canale isolato per azione dell'HCl. Camp. E 129 - x 2040.

Fig. 5. – Particolare di fig. 3: sezione di un canale; da notare la particolare disposizione e forma delle fibre che lo costituiscono - x 2040.

1

2


3

4

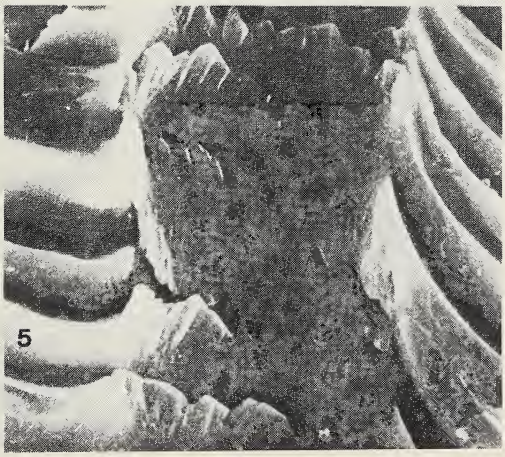

5

TAVOLA VIII

Terebratula sinuosa (Brocchi); prov. Terreti (RC); età Pliocene.

Fig. 1. – Sezione trasversale della grande valva mostrante il guscio completo; da notare il piccolo spessore dello strato primario; i canali sono subparalleli e aumentano di diametro al passaggio allo strato primario. Camp. E 109 - x 80.

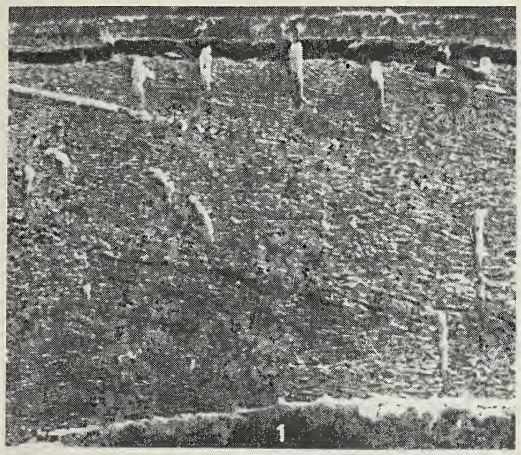
Fig. 2. – Sezione longitudinale della grande valva: si notano parte dello strato primario e parte dello strato secondario. I canali sono stati messi in evidenza dall'azione dell'HCl. Camp. E 106 - x 270.

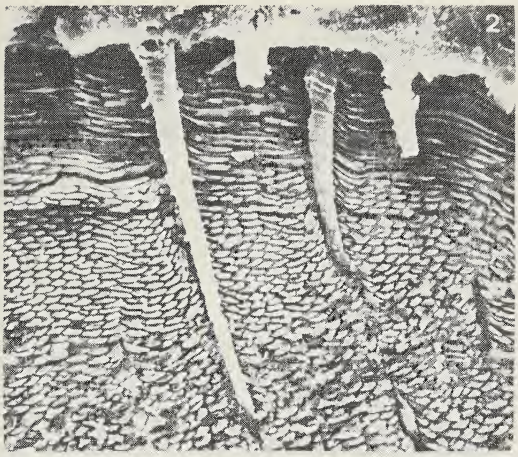
Fig. 3. – Sezione longitudinale della grande valva: si notano nello strato primario bande di crescita ad alto angolo rispetto al limite con lo strato secondario - x 480.

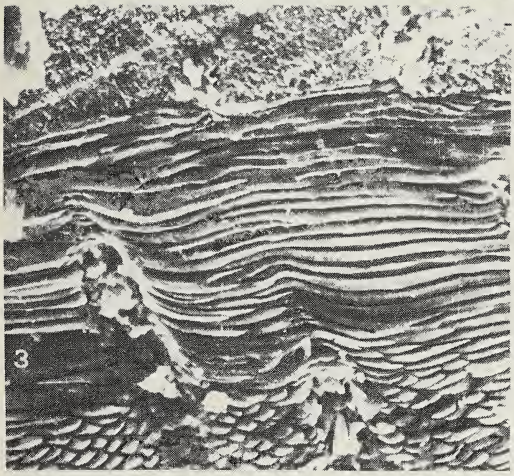
Fig. 4. – Stesso campione, strato secondario: da notare la regolare forma e disposizione delle fibre - x 1000.

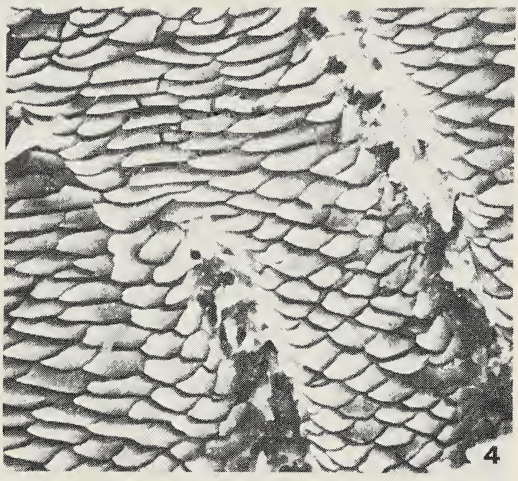
Fig. 5. – Superficie interna del guscio della grande valva mostrante la forma delle facce terminali delle fibre. Camp. E 258 - x 800.

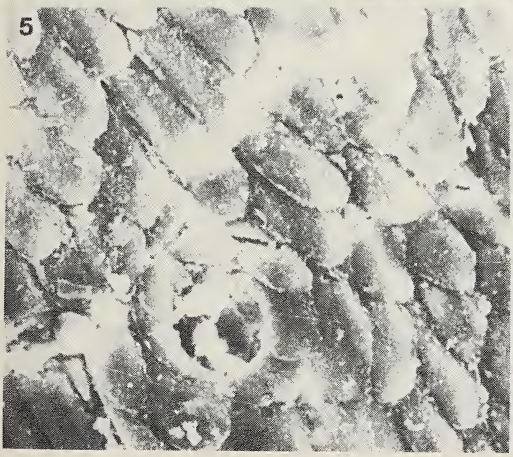
Fig. 6. – sezione tangente allo strato secondario di una grande valva. Camp. E 342 - x 200.

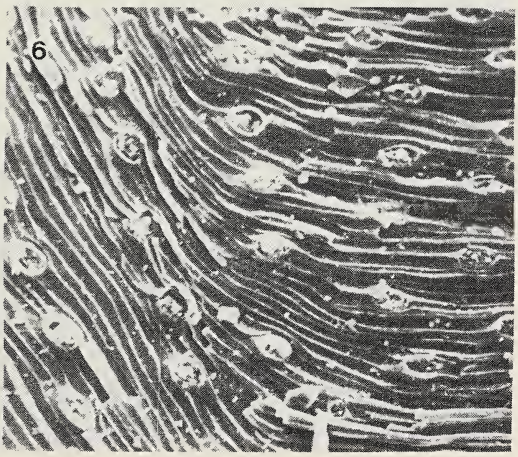

1


2


3


4


5


6

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 90, 1981, pp. 203-216, figg. 6, tab. 1

Influenza delle alterazioni ambientali naturali sulla fauna fluviale del torrente «Bagni» (Valle d'Ansanto - AV)

Nota dei soci PIETRO BATTAGLINI (*) e NADIA ARCAMONE (*)

(Tornata del 27 novembre 1981)

Riassunto. – Nella nostra ricerca abbiamo cercato di individuare i possibili insediamenti di associazioni faunistiche nei torrenti che scorrono nella «Valle di Ansanto», area con «mefite».

Tali torrenti sono completamente essiccati durante il periodo estivo e autunnale e presentano, a circa 110 m a monte della loro confluenza, potenti fuoriuscite di gas la cui composizione è costituita prevalentemente da CO_2 e H_2S.

La ricerca è stata effettuata nell'arco di tempo compreso tra l'aprile 1980 e l'aprile 1981 in 6 stazioni poste lungo il torrente «Bagni». I 46 animali raccolti appartengono a 5 taxa: Nematodi, Tardigradi, Odonati, Coleotteri e Ditteri. La fauna fluviale è presente solo alle sorgenti, per cui l'assetto faunistico del torrente «Bagni» viene limitato solo a monte delle esalazioni di CO_2 e H_2S, le quali agiscono, con effetto di barriera, nella diffusione ed insediamento della fauna: anche 500 m dopo le suddette esalazioni non ricompare la fauna. La struttura della comunità animale, inoltre, è caratterizzata da una preponderanza di larve di Ditteri che, pertanto, risulterebbero le meglio adattate a tale ambiente.

Viene quindi discussa l'influenza di un ambiente limite sulla costituzione di una comunità animale.

Summary. – In our research we tried to single out the possible installatios of fluvial faunal associations in the torrents flowing in the Ansanto Valley. which is a mephitical area. These torrents have enterely dried during the summer and autumnal periods and moreover, at about 100 m. on upriver of their confluences, they present mighty leacks of gas whose chemical composition prevalently consists of CO_2 and H_2S.

The research has been developed for twelve months from April 1980 to April 1981 in six different points sited along the Torrente Bagni.

The forty six animals picked up belong to five taxa: Nematodi, Tardigradi, Odonati, Coleotteri e Ditteri

(*) Istituto e Museo di Zoologia - Università di Napoli.

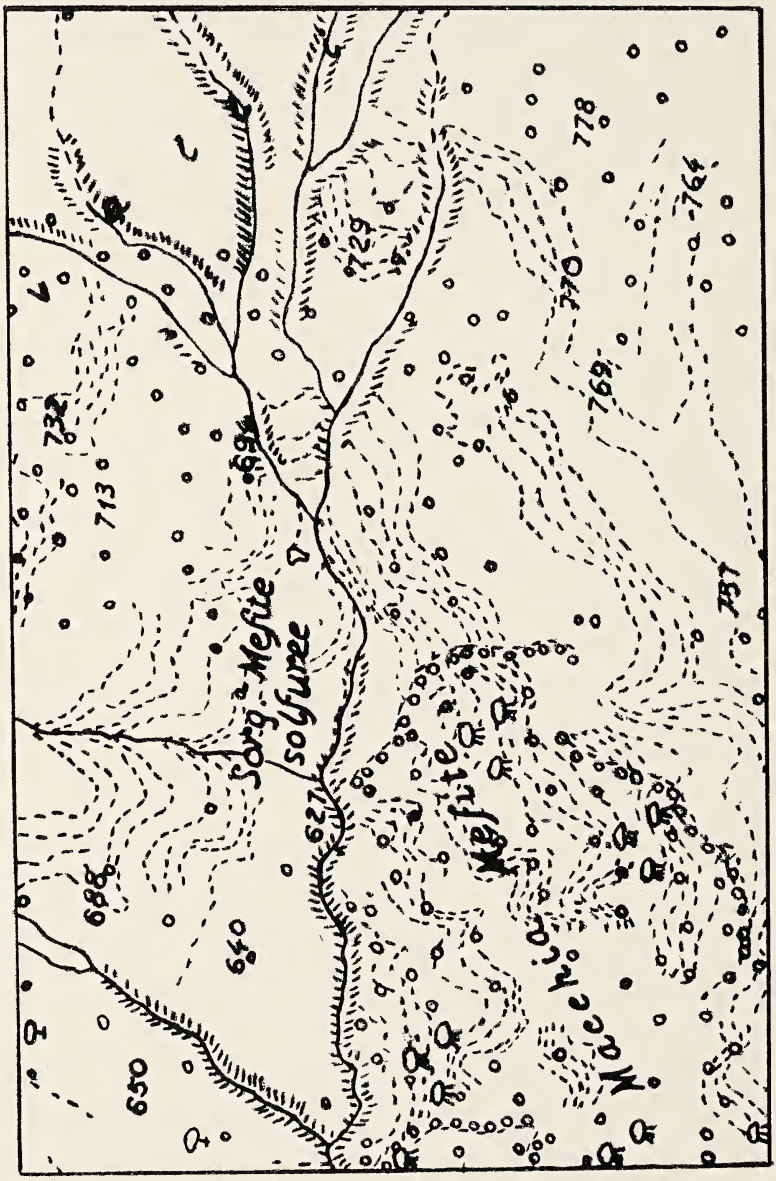


Fig. 0. - Localizzazione della zona della ricerca. Notare i diversi torrenti che confluiscono verso la «Mefite».

Fluvial fauna is present only at the source therefore the faunistic composition of Torrente Bagni is confined until the gases leack of CO_2 and H_2S which produce barrier action to the fauna's spreading and settling down. The fauna does not reappear either at a distance of 500 m. from the gases leack.

The animal comunity's structure, besides, is distinguished by a strong preponderance of Dipteron larva, which seems the fittesh in this environment.

It's so disputed the influences of a limit environmental factor on the constitution of a animal community.

L'assetto singolare dei torrenti della «Valle di Ansanto», sottolineato dall'aspetto desertivo e dalla scarsa vegetazione, ci ha spinti ad indagare sulle eventuali possibilità di insediamento di associazioni animali fluviali e soprattutto sulle eventuali interdipendenze tra le probabili zoocenosi e le caratteristiche della zona.

Solo alcune ricerche sulla microbiologia (Totaro Aloy, 1973) e sui caratteri generali della pedofauna (P. Battaglini, Totaro Aloy, 1973) accennano agli ambienti biotici di questo ambiente. Inoltre sono in corso di stampa i risultati di un'indagine ecologica sulla pedofauna di tale ambiente (Battaglini, Carbone, 1981).

Il «Lago di Ansanto» occupa un'area rettangolare con il lato Nord rialzato, delineato ad Est e ad Ovest da due torrenti completamente essiccati durante il periodo estivo ed autunnale (Sinno, 1969). Questi due torrenti confluiscono a lato Sud-Est e seguendo il loro percorso dal punto della confluenza si nota che dopo 500 m. circa di ripristina la vegetazione sulle sponde. Il torrente ad Ovest presenta una larghezza di circa 4 m. e scorre ad una pendenza del 63% circa (v. fig. 0).

L'acqua appare abbastanta limpida alla sorgente e lungo il suo percorso trasporta massi disordinati e frantumati. A circa metà del suo cammino diminuisce la sua velocità e diventa di un colore più torbido. Osservazioni effettuate da una buona angolazione fanno notare una potente fuoriuscita di gas la cui composizione è costituita prevalentemente da H_2S e CO_2. Anche le pietre che contornano i lati del torrente ed i ciottoli che vengono trasportati dalla corrente stessa acquistano qui un colore scuro, quasi nero. Dopo questo tratto, al quale è quasi impossibile avvicinarsi per le suddette emanazioni gassose, il torrente riacquista una certa limpidezza e riunisce le sue acque con quelle del torrente che scende dal lato Est creando dei piccoli vortici. Ai due torrenti si accede scendendo attraverso un pendio abbastanza ripido che presenta chiaramente una certa franosità. Infatti si notano degli evidenti cambiamenti nella configurazione del suolo che sono da attribuire al carattere franoso della zona.

Abbiamo così effettuato dei prelievi di acqua dai due torrenti e alla loro confluenza per conoscere i possibili animali viventi in tale ambiente.

Metodica dei prelevamenti

Per il presente studio sono stati effettuati prelievi di fauna in sei stazioni. Tali campionamenti sono stati eseguiti: il 20-4-'80, l'11-1-'81 e l'11-4-81.

La localizzazione delle stazioni(*) è la seguente:

Stazione 1ª: Alla sorgente del torrente che scorre ad ovest del lago di Ansanto.

Stazione 2ª: spostandosi verso il lato Sud del torrente a metà percorso a 100 metri a valle.

Stazione 3ª: A metà del percorso del torrente che scorre ad ovest del lago.

Stazione 4ª: Dopo 60 metri dalla confluenza dei due torrenti.

Stazione 5ª: Alla sorgente del torrente che scorre ad Est.

Stazione 6ª: Dopo 500 metri a valle dalla confluenza quando si ripristina il verde sulle sponde con assenza di vegetazione sommersa.

I prelievi sono stati effettuati tenendo conto delle condizioni ambientali, pertanto è stata misurata sia la temperatura ambiente che quella delle acque nei punti in cui sono stati effettuati i prelievi (Tab. I).

In ogni stazione è stato operato il campionamento faunistico con la metodica dell'accumulo, tramite retino (diametro di 12 cm e volume di circa 21 con maglie con apertura di 100 mm), retinando per sei volte contro corrente, lungo un tratto di 1 m lineare.

Risultati e osservazioni

Le risultanze di questa indagine hanno evidenziato in questo ambiente 46 individui appartenenti ai seguenti phyla animali: Nematodi, Tardigradi e Artropodi. Per il ruolo giocato nella zoocenosi fluviale sono stati individuati cinque taxa: Nematodi, Tardigradi, Odonati, Coleotteri, Ditteri.

Nel biotopo I del prelivo del 21-4-80 è stata riscontrata la presenza di 1 Nematode, 2 Tardigradi, 1 larva di Odonati, 1 larva di Coleotteri, 12 larve di Ditteri per un totale di 17 individui. Nei biotopi II, III e IV in pari data

(*) Nel testo, per comodità, sono indicate: biotopi.

TABELLA I

Aspetti abiotici e micro-ambientali rilevati durante la ricerca nella «Valle di Ansanto»

Caratteri ambientali \ Prelievi e stazioni	20-4-80						25-1-81						11-4-81					
	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI
Cielo	0	0	0	0	0	0	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	0
Pioggia	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–	+	+	+	+	+	+	+
Temp. aria °C	15°	15°	15°	15°	15°	15	3°	3°	3°	3	3°	3°	1°	1°	1°	1°	1°	1°1°
Temp. acqua °C	17°	17°	17°	17°	17°	17°	5°	5°5°	5°	5°5°	5°	5°	2°	2°	2°	2°	2°2°	2°
Colore acqua	=	∓		=	=	∓	=	∓	+	=	=	∓	=	+	∓	+	=	≛
Vegetaz. em.	–	–	–	–	+	+	–	–	–	–	+	+	–	–	–	–	+	+
Vegetaz. somm.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Vento	–	–	–	–	–	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Cielo 0 sereno Ø nuvoloso
Pioggia – assente + presente
Colore acqua = chiara ∓ poco chiara + scura
Vegetazione – assente + presente
Vento – assente + presente

non è stata notata alcuna forma di vita. Il successivo prelievo è stato effettuato solamente il 25-1-81 a causa della già accennata prolungata siccità durante il periodo estivo ed autunnale. Anche questa volta gli unici individui sono stati riscontrati nel biotopo I con la presenza di 1 Nematode e 6 larve di Ditteri per un totale di 7 individui. L'ultimo prelievo è dell'11-4-81, dall'esame del quale è risultata la presenza nel biotopo I di 3 Nematodi e 10 larve di Ditteri per un totale di 13 individui; nei biotopi II, III e IV non è stata riscontrata alcuna forma di vita; nel biotopo V erano presenti: 1 Tardigrado, 1 larva di Coleotteri, e 7 larve di Ditteri per un totale di 9 individui. Nel biotopo VI ancora niente. Complessivamente quindi è stata messa in evidenza nel biotopo I la presenza di 7 Nematodi, 2 Tardigradi, 1 larva di Odonati, 1 larva di Coleotteri e 28 larve di Ditteri per un totale di 37 individui. Nel biotopo V invece, sempre complessivamente, sono stati trovati: 1 Tardigrado, 1 larva di Coleotteri e 7 larve di Ditteri.

Dai dati così ottenuti si è calcolata la dominanza (fig. 1, 2, 3, 4) ed è risultato nel biotopo I del prelievo del 20-4-80 che i Nematodi rappresentano il 5,88%, i Tardigradi l'11,76%, le larve di Odonati il 5,88%, le larve di Coleotteri il 5,88 e le larve di Ditteri il 70,59%. Nel prelievo del 25-1-81 sempre per il biotopo I, i Nematodi sono il 14,28% e le larve di Ditteri l'85,71%. Infine per il prelievo dell'11-4-81 nel biotopo I i Nematodi sono il 23,07% e le larve di Ditteri il 76,92%, mentre per il biotopo V abbiamo che i Tardigradi sono l'11,11%, le larve di Coleotteri anche l'11,11% e la larve di Ditteri il 77,77%. Confrontando la zoocenosi del biotopo I e V si nota che quella del biotopo I è di poco maggiore (59,09%) rispetto a quella del biotopo V (40,91%).

Poiché, come si può notare la zoocenosi di tale ambiente è piuttosto povera, è parso opportuno analizzare i valori complessivi dei vari biotopi nella loro espressione totale di abbondanza e dominanza. Vale a dire si sono voluti considerare i rapporti che i due biotopi biotici (I e IV) hanno nella costitutione della zoocenosi complessiva.

Sotto quest'ottica si nota che per il biotopo I i Nematodi sono il 13,51%, i Tardigradi il 5,41%, le larve di Odonati il 2,70%, le larve di Coleotteri 2,70%, le larve di Ditteri il 75,68%. Per il biotopo V i Tardigradi rappresentano l'11,11%, le larve dei Coleotteri l'11,11% e le larve dei Ditteri il 77,77%.

L'esame comparato della zoocenosi del B I e B V fa notare che la zoocenosi del B I con l'80,43% giuoca un ruolo preponderante in confronto alla zoocenosi del B V con il 19,57%, nella costituzione del complesso faunistico trovato nel torrente «Bagni».

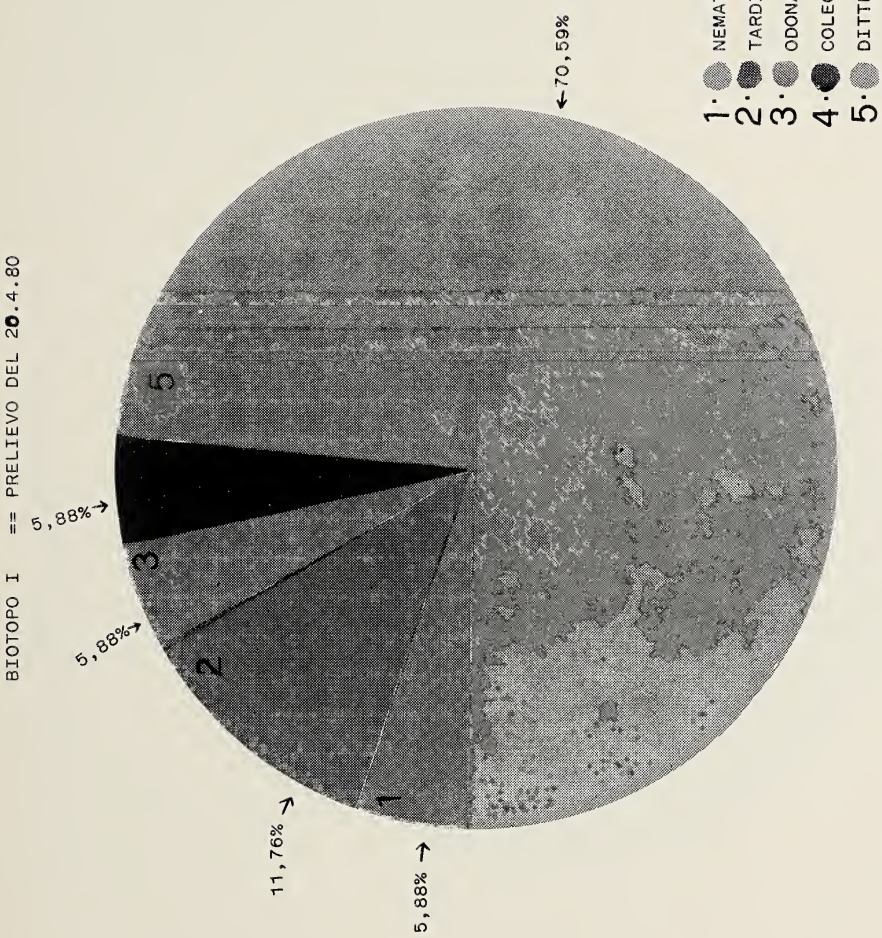


FIG. 1. - Distribuzione percentuale di alcuni taxa nella composizione faunistica della stazione 1, prelievo 20-4-1980.

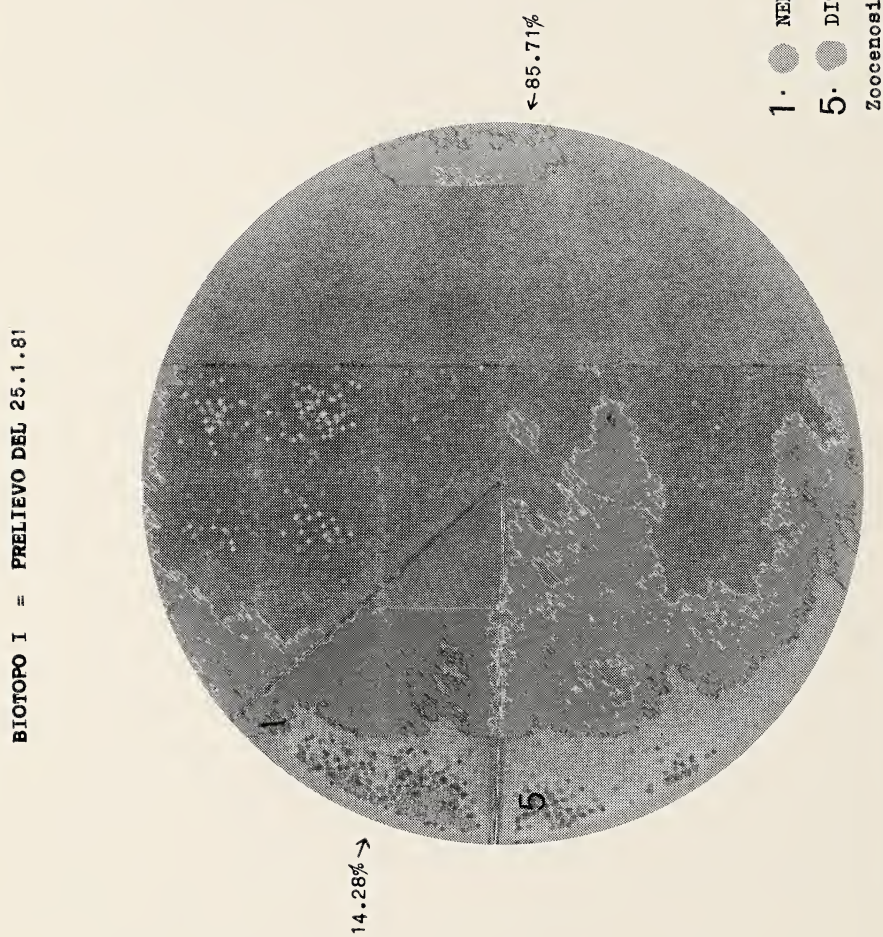


FIG. 2. - Distibuzione percentuale di alcuni taxa nella composizione faunistica della stazione nel prelievo 25-1-81. Notare la presenza dei soli Nematodi e Ditteri.

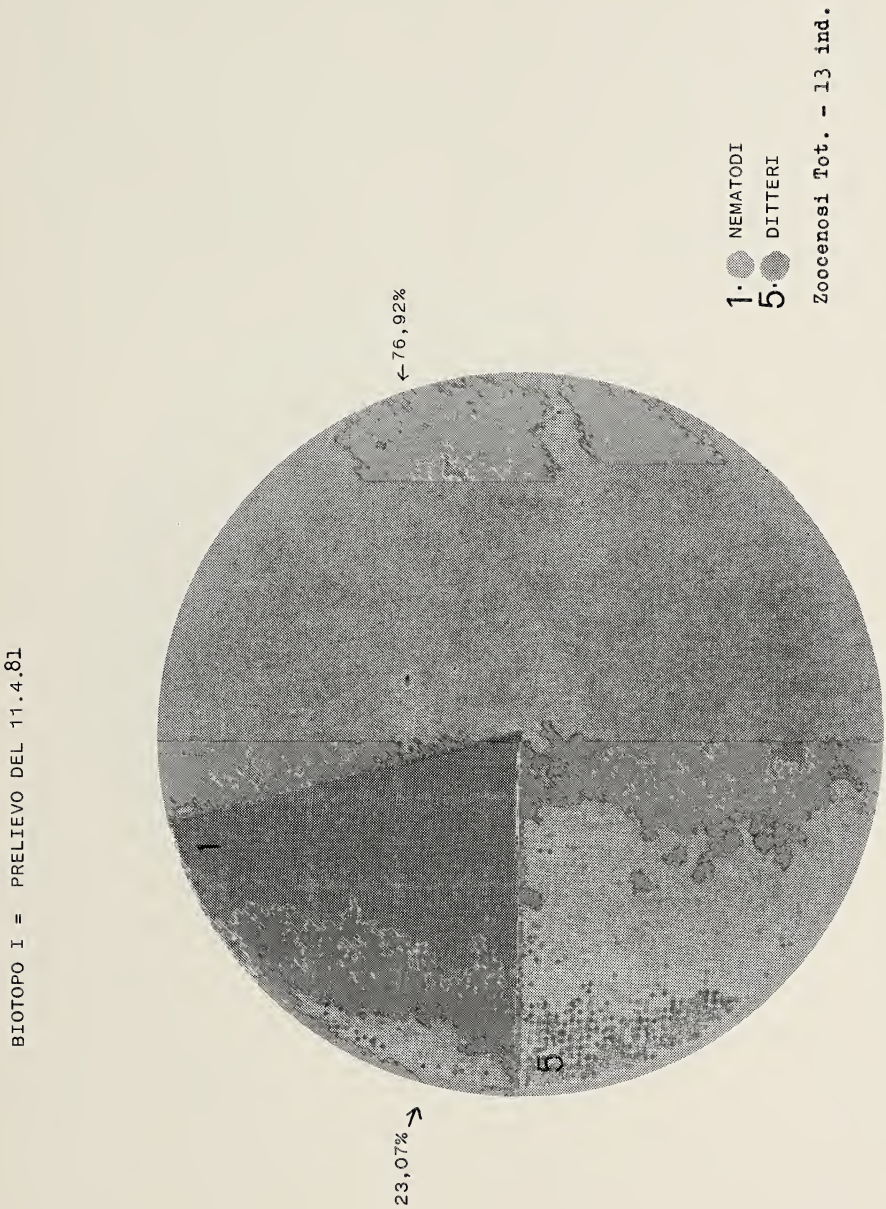


FIG. 3. - Distribuzione percentuale dei due taxa presenti nella zoocenosi della stazione 1 l'11-4-81.

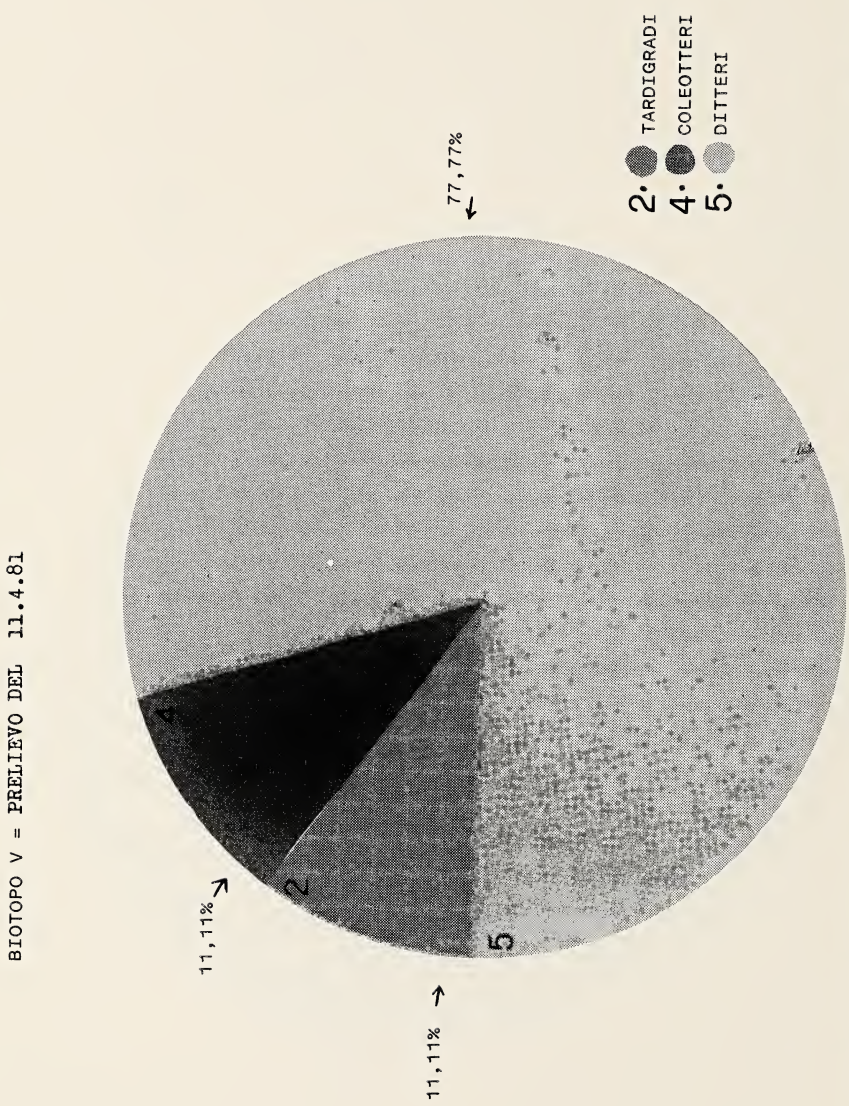


FIG. 4. - Distribuzione percentuale dei taxa nella struttura della zoocenosi della stazione 5 nel prelievo dell'11-4-81. Notare la diversità dei taxa presenti.

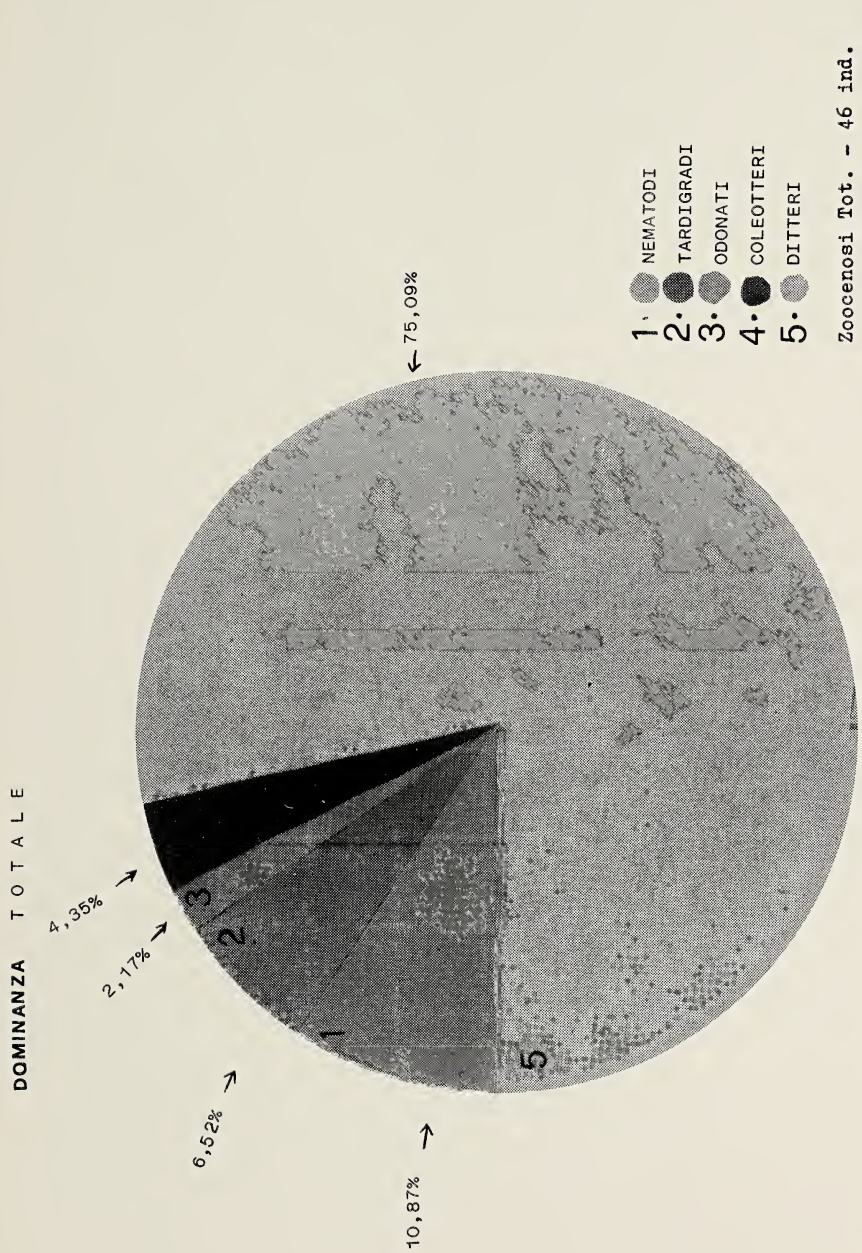


Fig. 5. - Rapporti percentuali generali dei vari taxa raccolti nelle varie stazioni e durante tutti i prelievi effettuati nel torrente Bagni.

Per completare l'aspetto dell'assetto faunistico di questo torrente si sono esaminati i ruoli che hanno i vari taxa nella costituzione della zoocenosi totale. I risultati di tale analisi sono riportati nella Fig. 5. Da tale tabella si può osservare che i Nematodi trovati sono 5 pari al 10,87%, i Tardigradi sono 3 pari al 6,52%, le larve di Odonati 1 pari al 2,17;, le larve di Coleotteri sono 2 pari al 4,35%, le larve di Ditteri sono 35 pari al 75,09%.

Inoltre possiamo mettere in evidenza due aspetti principali della fauna del torrente «Bagni». La prima osservazione è che il Biotopo I è quello che contribuisce nella quasi totalità alla zoocenosi complessiva.

Seconda osservazione è che l'importanza decrescente dei taxa sia come abbondanza che dominanza, è la seguente:

DITTERI → NEMATODI → TARDIGRADI → COLEOTTERI → ODONATI

Discussione e conclusioni

Dai dati così ottenuti la prima considerazione che risulta è che i Ditteri sono il taxon più abbondantemente rappresentato e che le uniche forme di vita sono state ritrovate alle sorgenti dei due torrenti che scorrono ai due lati del lago di Ansanto.

Infatti lungo il loro percorso, alla loro confluenza ed anche a 500 m a valle di questa, dove si ripristina la vegetazione emersa non è stata riscontrata la presenza di nessuna specie animale. Questo è un dato molto importante in quanto ci permette di dedurre che nella zona circostante il lago di Ansanto si creano non solo dei fattori limitanti che impediscono l'insediamento della vita animale, ma addirittura questa zona si può considerare come una barriera impossibile da superare. In un ambiente così particolare con forti esalazioni di CO_2 e H_2S i fattori limitanti devono essere quasi sicuramente dovuti ad una mancanza quasi totale di ossigeno. Sappiamo che l'ossigeno è importante per la respirazione per cui la sua assenza può diventare causa di condizioni sfavorevoli o addirittura letali. La mancanza di ossigeno è anche da mettere in relazione all'assenza di ogni forma di vegetazione sommersa. Oltre a questo principale fattore limitante se ne possono elencare degli altri tra cui il carattere torrentizio dei due corsi d'acqua. Infatti come già detto essi sono completamente asciutti durante tutto il periodo estivo ed autunnale.

Nella Valle di Ansanto a differenza che nelle zone ad esse simili quali la Solfatara di Pozzuoli oppure e geysers di Jellowstone Park la temperatura non è un fattore limitante. Infatti nella Valle di Ansanto si hanno esala-

zioni fredde mentre nelle sorgenti di Jellowstone Park la temperatura raggiunge gli 80-85 °C e sono relativamente pochi gli organismi pecilotermi che possono vivere permanentemente già a temperature prossime a + 45 °C. Un'altra considerazione da fare è che la assoluta dominanza delle larve dei Ditteri, alla sorgente dei due torrenti, testimonia la maggiore resistenza della specie appartenenti a quest'ordine alle non certo ottimali condizioni che si hanno in questi due biotopi, anche se certamente si risentono in misura minore i fattori limitanti prima elencati. Da quanto già detto nei risultati e osservazioni le due stazioni biotiche son la I e la V, che per questo carattere abbiamo indicato come Biotopi. L'assenza completa di fauna, durante tutti i prelievi, in tutte le altre stazioni e biotopi è così lampante e netta che evidenzia il carattere negativo di possibilità vitale di essi.

Tale assetto faunistico, limitato solo a monte delle esalazioni di Co_2 e H_2S, conferma l'effetto di barriera di tali emanazioni per la diffusione e l'insediamento della fauna lungo il torrente «Bagni». Inoltre tale effetto barriera è così fortemente abiotico da impedire il rinstaurarsi di una comunità animale anche dopo 500-600 metri a a valle di tali emenazioni. Quindi si può riassumere che i torrenti attraversanti la Valle di Ansanto subiscono gli effetti di essa in modo tale da alterare il proprio patrimonio faunistico.

È pur tuttavia interessante osservare la presenza di almeno 4 taxa nel torrente a monte di tali emanazioni, anche se le stazioni ove sono stati effettuati tali campionamenti fanno parte integrante della Valle di Ansanto. Sebbene numericamente tali taxa non sono molto rappresentati è pur vero che esistono; quindi le specie, e pertanto gli individui ad esse appartenenti, hanno sviluppato un adattamento a tale ambiente. In questo sistema adattativo-selettivo si osserva una possibilità per i Ditteri e via via decrescendo fino agli Odonati, secondo lo schema precedentemente riportato.

Questa preponderanza dei Ditteri però è legata alla presenza in essi di individui appartenenti al genere *Chironomus* ed in particolare sono stati trovati molti esemplari di *Chironomus plumosum* e *Chironomus thummi*, che come specie si sono ben adattate ad ambienti poveri di O_2 di ambienti fortemente alterati.

Concludendo si può dire che la fauna pluviale torrentizia del torrente «Bagni» risente in misura notevole dell'area attraversata e che nella sua distribuzione e diffusione incontra una barriera ecologica, emanazioni di CO_2 e H_2S, che non è riuscita superare, anche se come costituenti di questa fauna vi sono specie adattate a basse esigenze ecologiche.

Sarà oggetto di una prossima nota l'analisi ecologica dell'influenza dei fattori abiotici (chimico-fisici) sulla distribuzione, della fauna fluviale del torrente «Bagni».

BIBLIOGRAFIA

P. Battaglini - E. Totaro Aloj - *Prime ricerche sulla pedofauna della mefite della «Valle di Ansanto» Avellino.* Società dei Naturalisti in Napoli, vol. LXXXII (1973).

Totaro Aloj E. (1973) - *Il microambiente della mefite della «Valle di Ansanto».* Boll. Soc. Natur. in Napoli, 82.

Sinno R. (1969) - *I minerali della «Valle di Ansanto».* Atti Acc. Sc. Fis. e Mat. Napoli, s. 3, vol. VII, n. 6.

P. Battaglini - A. Carbone - *La fauna del suolo di un terreno a condizioni ecologiche limiti (Valle di Ansanto, Avellino, Campania).* Boll. Soc. Natur. in Napoli (in corso di stampa).

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 90, 1981, pp. 217-232, figg. 5, tabb. 8

La fauna del suolo di un terreno a condizioni ecologiche limiti (Valle di Ansanto, Avellino, Campania)

Nota del socio PIETRO BATTAGLINI (*) e di ANGELINA CARBONE (**)

(Tornata del 27 novembre 1981)

Riassunto - Vengono riportati i valori delle analisi granulometriche, della porosità, dell'umidità ed il pH degli orizzonti di diversi terreni mefitici della Valle di Ansanto (Avellino). La pedofauna è costituita, nella quasi totalità, dal phylum degli Artropodi mediante i gruppi dominanti degli Acari e Collemboli che coesistono in un netto rapporto di antagonismo. Le piccole e, a volte, trascurabili quantità degli Insetti non superano, comunque, il 7%. Le varie caratteristiche pedologiche del terreno ed il tempo non esercitano una effettiva influenza sui vari aspetti della popolazione animale. I valori delle densità e della struttura delle popolazioni, a livello delle unità di superficie e di volume, sono bassi e risentono solo della vicinanza alle pozze. La distribuzione della pedofauna sembra essere direttamente influenzata dall'azione dei venti locali.

Summary - Grain size, porosity, humidity and pH values of various soil horizons belonging to the «Mefite» of the «Ansanto Valley» (Avellino, Southern Italy) have been reported. Soil fauna is represented by the dominance of Acari and Collembola which are antagonist; the Insect population is negligible. Arthropoda distributions do not depend on pedological characters and time factor. The small values of the density and the structure of the populations are influenced by the distance to the «pozze». The general soil fauna distribution seems to be related to the local winds action.

INTRODUZIONE

La Valle di Ansanto, localizzata tra il torrente Fredane ed il fiume Ufita nel rettangolo topografico Mirabella - Grottaminarda - Guardia dei Lombardi - S. Angelo dei Lombardi, in provincia di Avellino, è caratterizzata nella sua area centrale da una grossa pozza mefitica detta, comune-

(*) Istituto e Museo di Zoologia - Università di Napoli.
(**) Istituto di Mineralogia - Università di Napoli.

mente, Lago di Ansanto, ripiena durante tutto il corso dell'anno di acque fangose gorgoglianti nel lato SW, per emanazioni gassose di H_2S, CO_2, NH_3 (Sinno, 1969). Il fondale di tale celebre *mefite* viene a trovarsi su di un crinale di scisti squamosi che costituisce la fondazione naturale della strada nazionale di Lacedonia. Prima di giungere alla *mefite* si rinvengono depositi di gesso e polle di acque nelle quali pullula gas. Tali zone vengono denominate localmente «Bagni».

La *mefite* occupa un'area pressoché rettangolare avente il lato Nord rialzato ed i restanti lati racchiusi da valloncelli. Una caratteristica principale della località è data dal suo aspetto rovinoso e desolato. Infatti, massi disordinati e frantumati sono trasportati dal torrente che scorre lateralmente alla *mefite*. Ivi è assente ogni forma di vegetazione ed il verde dei campi lascia posto ad un grigiore dovuto all'abbondanza del gesso, quest'ultimo ricoprente in gran parte l'intera zona. Diverso è l'aspetto della Valle durante le varie stagioni. Nei mesi invernali essa è ricca di bocche da cui fuoriescono getti di gas; in estate, al contrario, solo il lago principale è parzialmente in attività e le cosiddette bocche laterali appaiono colmate dal fango disseccato.

In genere, gli unici insediamenti biologici rinvenibili macroscopicamente consistono di associazioni vegetali quali, ad esempio, gli agglomerati di latifoglie, posti ai margini del vallone a circa trecento metri dalla pozza, e di limitate proliferazioni di graminacee, queste ultime poste a non meno di cento metri dalla bocca stessa. L'unico riferimento bibliografico di carattere biologico è dato dal lavoro di Battaglini e Totàro Aloj (1973). Pertanto, tenendo presente le suddette caratteristiche ambientali e morfologiche, si è ritenuto che la pedofauna della Valle di Ansanto venisse studiata a livello delle strutture, delle composizioni e delle attività funzionali con cui essa si presenta in un così peculiare ecosistema.

Descrizione ed ubicazione delle stazioni

Ai fini della presente ricerca, sono state esaminate quattro zone di campionatura che, per le loro caratteristiche ecologiche, sono da considerarsi delle vere e proprie stazioni. Esse, pur presentandosi abbastanza differenziate, hanno caratteristiche simili dovute, soprattutto, alla natura stessa del suolo, ai suoi costituenti mineralogici ed alla vicinanza della *mefite*.

I prelievi sono stati effettuati con quasi continuità stagionale[1] nei giorni 21-1-79, 10-4-79, 29-9-79 e 8-2-80. Nella fig. 1 viene riportata l'area

[1] Non è stata effettuata la campionatura durante il periodo estivo a causa dei gas diffusi dai venti locali.

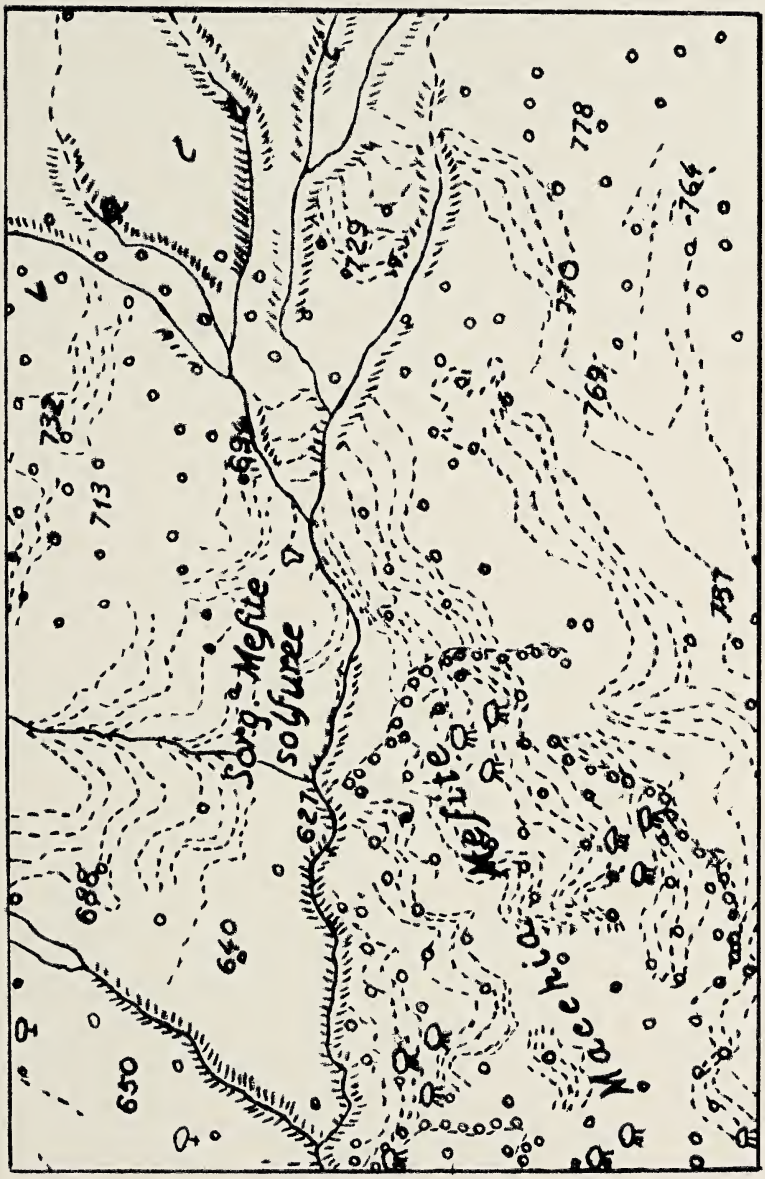


Fig. 1 - Area della ricerca.

di campionatura in cui le singole località appaiono poste ai quattro punti cardinali rispetto alla *mefite*, ciascuna con una distanza da essa compresa fra i dieci ed i venticinque metri. La variabilità di tali distanze è dovuta alla geomorfologia locale, ai venti predominanti nonché, in particolare, alla individuazione di zone più idonee, interessate o non dall'azione dei gas sprigionati dalla *mefite*. Le quattro stazioni, indicate con N, W, E e S, corrispondono, grosso modo, ai versanti Nord, Ovest, Est e Sud dei terreni prospicienti la *mefite*.

La stazione Nord, a quota 640 e distante venti metri dalla pozza centrale, presenta il terreno caratterizzato da un colore rossiccio e da un contenuto medio di humus. L'inclinazione è lieve ed è pari a 14° circa.

La stazione Ovest, a quota 650 e distante quindici metri dalla pozza centrale, si presenta con una varia litologia, in cui si distinguono argille, marne ed elementi calcarei, e con una inclinazione di circa 10°. Ivi non si osservano fenomeni di disgregazione dello stato materiale.

La stazione Est, a quota 650 e distante tredici metri dalla pozza centrale, si evidenzia per una quantità molto elevata di componenti ferrosi del terreno, che, infatti, ha un colore beige-ocra ed un contenuto di humus molto basso; le particelle non risultano, in genere, aderenti fra loro. In questo versante più vicino alla *mefite*, la campionatura, per la natura stessa del terreno, è risultata molto difficile e, macroscopicamente, priva di organismi.

La stazione Sud, a quota 660 e distante venticinque metri dalla pozza centrale, è una tipica stazione con terreno boschivo. Ivi è presente un manto erboso continuo e caratterizzato da arbusti ed alberi ad alto fusto.

Campionatura e metodologia

I campioni di terreno sono stati estratti mediante un particolare carotatore a doppia camera. Nell'ambito di ogni stazione i singoli campioni sono stati utilizzati sia per l'indagine faunistica sia per l'analisi pedologica. In genere, i campioni hanno evidenziato i quattro strati riferibili pedologicamente agli orizzonti L, F, H e B_0. In particolare, nella stazione Est sono assenti gli orizzonti L ed F. I criteri di campionatura e la metodologia relativa all'estrazione della fauna ed alle determinazioni di laboratorio sono quelli già riportati da uno di noi (Battaglini, 1967; 1970; 1973).

In particolare, sono stati determinati i parametri relativi alla granulometria, alla porosità, alla umidità ed il pH.

TABELLA I

Caratteri meteoro-ambientali rilevati nelle stazioni durante i vari prelievi.

Prelievi	21-1-79	10-4-79				29-9-79				8-2-80			
Vegetazione	–	–	–	–	=	–	–	–	=	–	=	–	+
Cielo	ô̂	o	o	ô̂	ô	ô	ô̂	ô	ô	ô̂	ô̂	ô̂	ô̂
Precipitazioni	++	–	–	–	–	–	–	–	–	+–	+–	–	–
Vento	+	+	–	–	–	–	+	+	+	+	–	–	+
Umidità	92%	70%	58%	50%	68%	85%	85%	78%	78%	100%	100%	100%	100%
Insolazione	–	+	+	+	+	+	–	+	+	–	–	–	–
Suolo	–	+–	+	+–	+–	+–	–	+–	+–	–	–	–	–

LEGENDA:

Vegetazione: basso fusto –
medio fusto =
alto fusto +

Insolazione: assente –
presente +

Vento: Assente –
Debole +
Forte ++

Cielo: Coperto ô̂
Sereno o
poco nuvoloso ô

Precipitazioni: Assente –
Pioggia ++
Nebbia +–

Suolo: Umido –
Asciutto +
Asciutto-umido +–

Risultati e osservazioni sui fattori meteorologici ed ambientali

La tabella I riporta i dati meteorologici ed ambientali delle varie stazioni distinti stagionalmente. Essi si differenziano fra loro solo per quanto concerne la copertura vegetale e le caratteristiche climatiche. Alla luce dei risultati analitici ottenuti, i fattori che hanno maggiormente contribuito ad evidenziare l'assetto faunistico sono risultati la precipitazione, il vento, l'insolazione e la copertura vegetale.

Analisi pedologica

1. *Granulometria*

I valori relativi alla stazione Nord sono compresi fra 3940 e 5245 micron che corrispondono, rispettivamente, alle medie minima e massima; risultano picchi anche a 1000 e 2000 micron. Nella stazione Ovest l'intervallo è fra 2892 e 512 micron, media minima e massima; risultano picchi a 350 micron. Nella stazione Est la dimensione dei granuli si mantiene costantemente intorno ai 5660 micron, mentre nella stazione Sud essa presenta tre valori medi pari a 5660, 125 e 177 micron.

Pendenza e dimensione dei granuli sono risultati correlati positivamente fra loro; infatti, quanto più il suolo si presentava ripido tanto più andava aumentando la possibilità che i granuli avessero dimensioni più grandi.

2. *Porosità*

Nelle stazioni Nord, ovest, Est e Sud la porosità è compresa, ripettivamente, negli intervalli 21.145-27.901%, 24.418-29.572%, 16.661-26.773% e 25.694-28.649%.

In base a detti intervalli si può notare che la porosità è quasi uguale per i terreni delle stazioni Nord e Sud; le altre due stazioni, Ovest ed Est, si presentano differenziate, rispettivamente, per un alto e basso valore della porosità.

Questo fenomeno può essere spiegato tenendo presente che le stazioni Nord e Sud sono ubicate in maniera da risentire poco dell'azione dei venti. Le stazioni Est ed Ovest, più vicine alla *mefite*, sono sottoposte, invece, sia all'azione dei venti sia a quella delle precipitazioni; queste ultime, con la loro azione dilavante, obliteranno i pori.

3. *Umidità*

Nelle stazioni Nord, Ovest, Est i valori dell'umidità sono compresi, rispettivamente, negli intervalli 10.849-32.962%, 14.787-31.679% e 17.779-29.575%.

In particolare, nella stazione Sud il valore 22.995% si presenta quasi costante in tutti i prelievi. L'umidità, comunque, presenta delle percentuali che si mantengono piuttosto elevate, ciò è in accordo quantitativamente con la porosità e la granulometria.

4. *pH*

I valori massimi e minimi sono: 6.875 e 6.5 (stazione Nord), 6.625 e 5.625 (stazione Ovest), 6.375 e 5 (stazione Est), 6.5 e 5.625 (stazione Sud) si sono rivelati coerenti con quelli della granulometria, della porosità e dell'umidità.

Analisi faunistica

Sono stati rinvenuti complessivamente 5838 animali. Nella Tabella II si osserva che la totalità comprende anche i 768 animali relativi al prelievo del 21-1-79 effettuato nella stazione Nord. In tale data non furono eseguiti prelievi nelle altre stazioni a causa della impraticabilità delle singole zone. Tutta l'analisi faunistica è stata effettuata non considerando il prelievo del 21-1-79, per meglio contrapporre i valori delle varie stazioni. Pertanto, gli animali sono risultati complessivamente 5070[1].

Nelle Figg. 2, 3, 4 e 5 sono descritti i gruppi tassonomici dell singole stazioni. Il complesso fondamentale della microfauna è rappresentato dagli *Acari* attraverso *Oribatidi, Parassitiformes* e *Ixodidi*, dai *Collemboli* attraverso *Simphipleoni* ed *Artropleoni* ed, infine, dagli *Insetti* s.s., fra cui si evidenziano le larve di *Lepidotteri, Ditteri* e *Imenotteri.*

Fra gli altri taxa i *Crostacei*, presenti in quantità trascurabile, sono stati rinvenuti solo nella stazione Sud. Pertanto, i vari risultati e le osservazioni hanno riguardato essenzialmente *Acari* e *Collemboli* che da soli rappresen-

[1] Nelle Tabelle II, IV e V il totale della stazione Nord riporta due valori di cui quello in alto comprende anche gli animali raccolti in data 21-1-79.

TABELLA II

Quantità delle Zoocenosi rinvenute nelle varie stazioni.

prelievi / stazioni	21-1-79	10-4-79	29-9-79	8-2-80	totale rispetto alla Zoocenosi generale
N.	768	376	478	398	2020 1252
W.		390	448	470	13.08
E.		106	214	398	718
S.		704	736	352	1792
Totale	768	1576	1876	1618	5838 5070

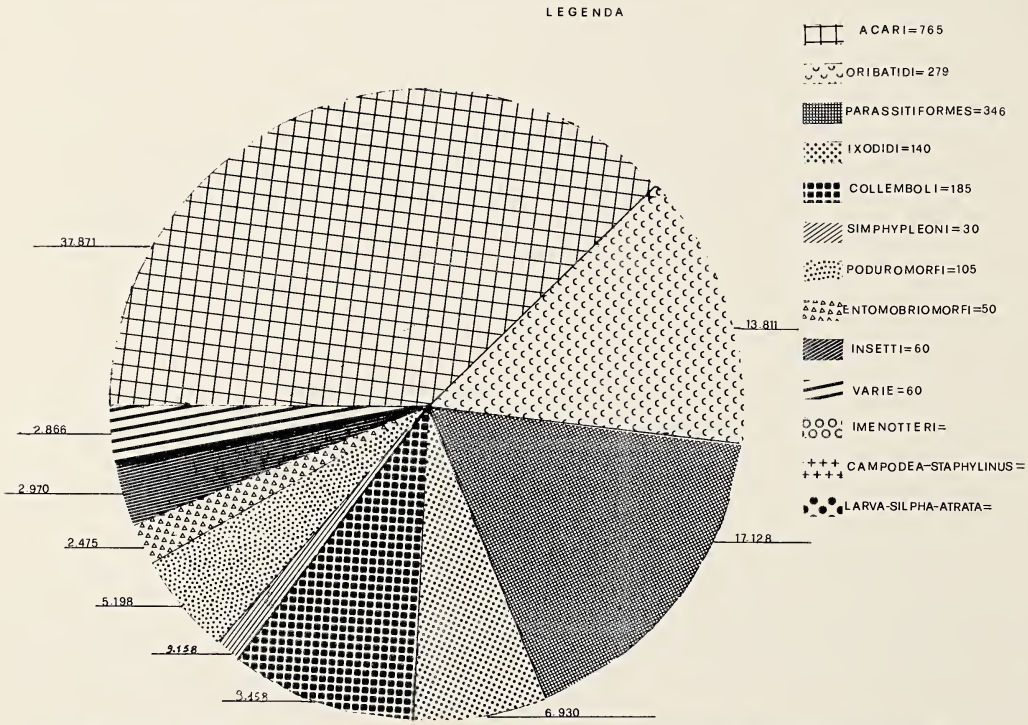


FIG. 2. - Diagramma illustrante l'abbondanza e la dominanza dei taxa presenti nella stazione Nord.

tano i 9/10 di tutta la comunità animale della Valle, valore questo frequente anche in altre località quali, ad esempio, quelle vulcaniche (Battaglini, 1964; 1967; 1968).

Distribuzione dei costituenti pedofaunistici

È stata effettuata l'analisi della distribuzione e della fluttuazione dei vari taxa nei singoli versanti. Nelle figg. 2, 3, 4 e 5 viene illustrata la distribuzione della Zoocenosi di tutte le stazioni. Nella stazione Nord (Fig. 2) risulta evidente che il taxon con il maggior numero di individui è quello degli *Acari*, rappresentati da *Oribatidi, Parassitiformes* e *Ixodidi*. Questi sono in netta prevalenza rispetto ai *Collemboli* che risultano presenti in quantità superiore agli altri gruppi animali. Il rapporto numerico esistente fra *Acari* e *Collemboli* può invero essere spiegato in base ad una o più ipotesi, comunque, in parte o totalmente, legate a fenomeni di competizione e di predazione.

Nella stazione Ovest (Fig. 3) i taxa restano invariati, anche se con rapporti percentuali fra loro diversi.

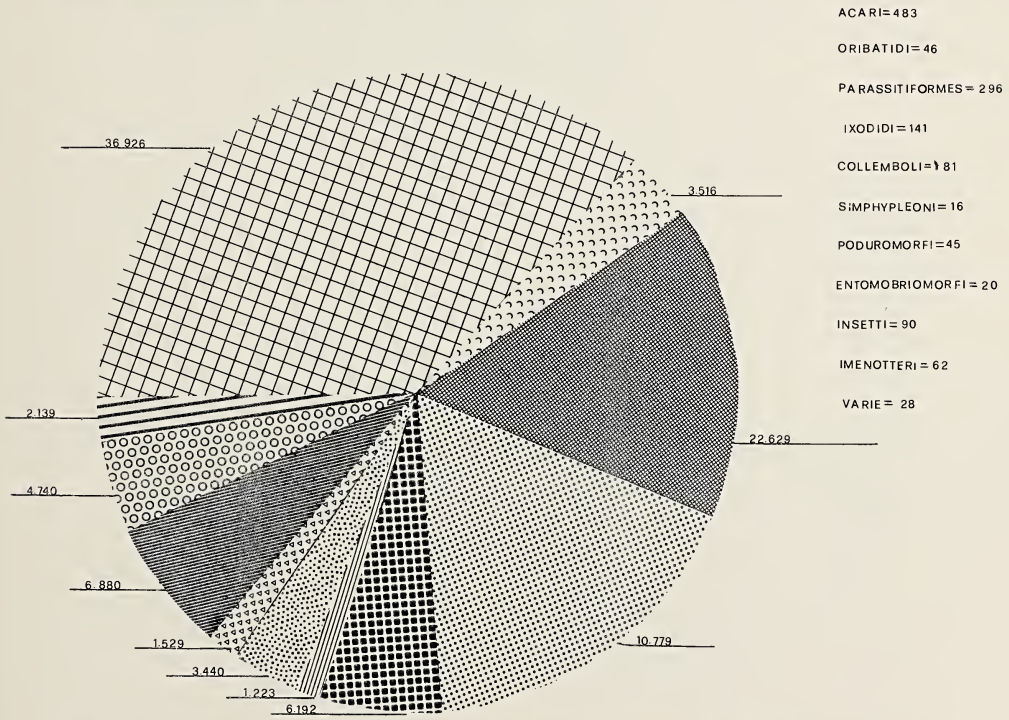


Fig. 3. – Diagramma illustrante l'abbondanza e la dominanza dei taxa presenti nella stazione Ovest.

La Fig. 4 illustra la distribuzione dei vari taxa relativi alla stazione Est. Una prima osservazione riguarda il numero globale di individui che ivi sono presenti in quantità inferiore rispetto a quelli delle altre stazioni. In particolare, fra gli *Insetti* predomina maggiormente la *Campodea staphylinus*; tutte le altre specie sono invero trascurabili rispetto ad *Acari* e *Collemboli*. Nella stazione Sud (Fig. 5), analogamente a quanto si verifica negli altri versanti, il gruppo dominante è dato da *Acari* e *Collemboli*. Rispetto alle altre stazioni ivi si osserva una abbondanza di *Insetti*, fra cui si evidenziano le larve di *Lepidotteri* della specie *Silpha atrata* (5, 52%).

Andamento temporale e spaziale della fauna

In base ai risultati ottenuti è possibile osservare l'esistenza di particolari variazioni temporali e spaziali nell'ambito della distribuzione pedofaunistica (Tab. II). La pedofauna risulta distribuita in modo abbastanza simile nelle stazioni Nord e Ovest; in particolare, le stazioni Est e Sud rappresentano, rispettivamente, le zone a più bassa ed a più alta quantità animale. Quest'ultimo riscontro è in buon accordo con i singoli valori della Dominanza (Tab. III).

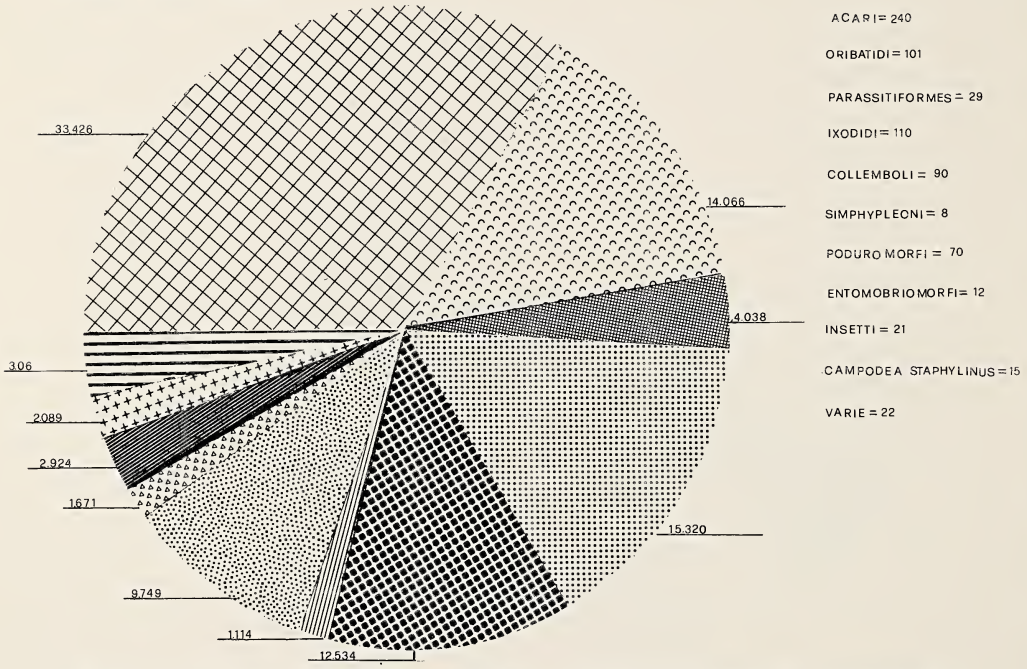


Fig. 4. - Diagramma illustrante l'abbandono e la dominanza dei taxa presenti nella stazione Est.

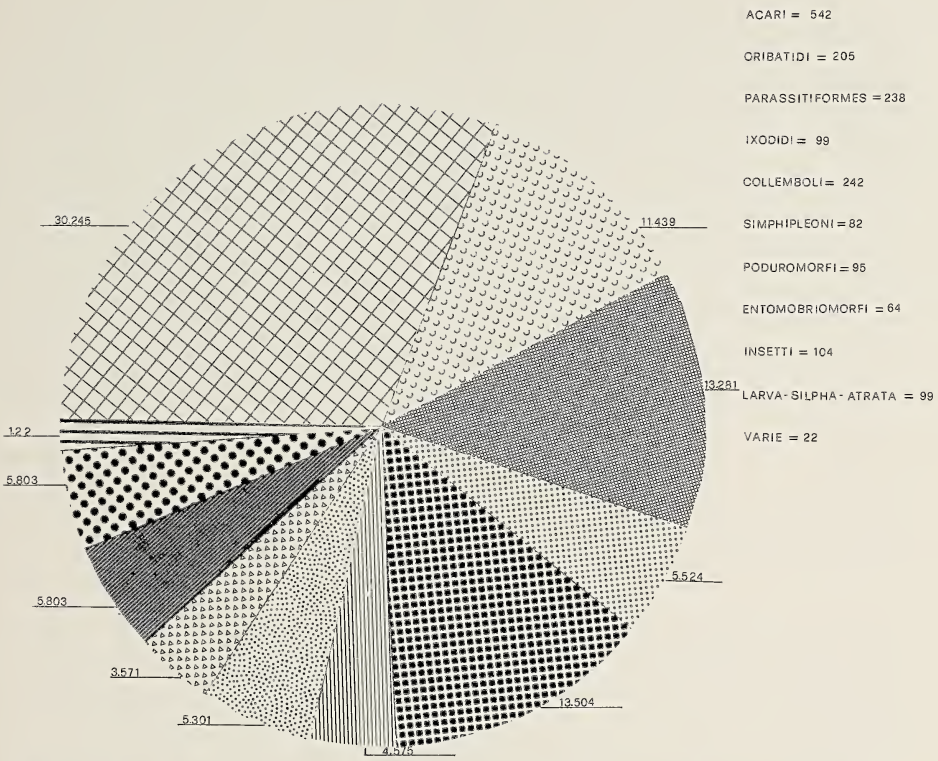


FIG. 5. - Diagramma illustrante l'abbondanza e la dominanza dei taxa presenti nella stazione Sud.

TABELLA III

Distribuzione delle percentuali nelle varie stazioni.

prelievi / stazioni	21-1-79	10-4-79	29-9-79	8-2-80	totale rispetto alla Zoocenosi generale
N.	61.341	31.031	38.178	31.789	24.694
W.		29.816	34.250	35.932	25.798
E.		14.763	29.805	55.431	14.161
S.		39.285	41.071	19.642	35.345
Totale	15.147	31.084	37.001	31.913	

L'esame temporale evidenzia che la pedofauna, nel suo complesso, non risente molto della variazioni climatiche. Ciò non può essere affermato a livello delle singole stazioni, dove la percentuale può invero anche variare nel tempo, come, ad esempio, si verifica nei versanti Est e Sud. Dal punto di vista quantitativo della Dominanza, ad Est il valore minimo della densità popolazionistica è del 14.76%, osservato in primavera; a Sud tale valore è del 19.64% e si riferisce al periodo invernale. Pertanto, i versanti Nord e Ovest non sembrano aver risentito delle variazioni stagionali, laddove il contrario accade nelle altre due stazioni. In particolare, il citato valore stagionale del 14.76%, con ogni probabilità, è tale in quanto dovuto ad una situazione atipica limite verificatasi nel versante Est, in cui la relativa pedofauna ha necessitato di un lungo periodo di tempo per poter ivi colonizzare.

Densità di popolazione

L'esame degli insiemi dei tre gruppi animali fondamentali mostra che nella stazione Nord le percentuali degli *Acari* e dei *Collemboli* sono, rispettivamente, pari al 37.87% ed al 9.16%. Gli *Insetti* possono essere ritenuti trascurabili in quanto alla loro bassa percentuale (2.97%) (Fig. 2).

Nella stazione Ovest, in cui le percentuali degli *Acari* e dei *Collemboli* sono, rispettivamente, del 36.93% e del 6.19%, gli *Insetti* mostrano un leggero aumento pari al 6.88% (Fig. 3).

Nella stazione Est si nota che gli *Acari* presentano una dominanza del 33.43%, i *Collemboli* tendono ad aumentare (12.53%) e gli *Insetti* a diminuire (2.92%) (Fig. 4).

Nella stazione Sud (Fig. 5), caratterizzata dal più basso valore degli *Acari* (30.24%), i *Collemboli* presentano la più alta percentuale (13.50%) laddove gli *Insetti* mostrano ciclicamente di essersi nuovamente incrementati (5.80%).

Le Tabelle IV e V mostrano che gli *Acari* e i *Collemboli* sono distribuiti temporalmente quasi in ugual misura se si trascura il loro leggerissimo aumento osservato, rispettivamente, in inverno ed in primavera.

Nelle Tabelle VI, VII e VIII vengono riportati i valori unitari di superficie e volume delle densità di popolazione, espressi in cm^2 e cm^3, relativi, ripettivamente, a tutta la Zoocenosi, agli *Acari* ed ai *Collemboli*.

TABELLA IV

Distribuzioni parziali e complessive degli Acari.

prelievi / stazioni	21-1-79	10-4-79	29-9-79	8-2-80	totale degli Acari rispetto alla Zoocenosi
N.	319	161	156	129	765 446
W.		103	167	213	483
E.		40	79	121	240
S.		208	178	156	542
Totale	319	512	580	619	2030 1711

TABELLA V

Distribuzioni parziali e complessive dei Collemboli.

prelievi / stazioni	21-1-79	10-4-79	29-9-79	8-2-80	totale dei Collemboli rispetto alla Zoocenosi
N.	39	15	68	63	185 146
W.		21	40	20	81
E.		6	13	71	90
S.		140	88	13	241
Totale	39	182	209	167	597 558

Discussione e conclusioni

Lo studio della pedofauna della Valle di Ansanto ha messo in luce una stretta dipendenza fra distribuzione quali-quantitativa della fauna e caratteri abiotici. Gli *Acari*, per esempio, sono presenti costantemente in tutti i

TABELLA VI

Densità complessiva delle Zoocenosi per unità di superficie e di volume.

Prelievi / Stazioni	21-1-79		10-4-79		29-9-79		8-2-80	
	cm^2	cm^3	cm^2	cm^3	cm^2	cm^3	cm^2	cm^3
N.	6.039	0.635	2.956	0.369	3.758	0.469	3.129	0.569
W.			3.066	0.383	3.522	0.469	3.695	0.369
E.			0.833	0.083	1.682	0.280	3.129	0.521
S.			5.535	0.537	5.787	1.286	2.767	0.263

TABELLA VII

Densità complessiva degli Acari per unità di superficie e di volume.

Prelievi / Stazioni	21-1-79		10-4-79		29-9-79		8-2-80	
	cm^2	cm^3	cm^2	cm^3	cm^2	cm^3	cm^2	cm^3
N.	5.016	0.528	2.532	0.316	2.453	0.306	2.028	0.368
W.			1.619	0.202	2.626	0.350	3.349	0.334
E.			0.629	0.062	1.242	0.207	1.902	0.317
S.			3.271	0.317	2.799	0.622	2.453	0.233

TABELLA VIII

Densità complessiva dei Collemboli per unità di superficie e di volume.

Prelievi / Stazioni	21-1-79		10-4-79		29-9-79		8-2-80	
	cm^2	cm^3	cm^2	cm^3	cm^2	cm^3	cm^2	cm^3
N.	0.613	0.064	0.235	0.029	1.069	0.133	0.990	0.180
W.			0.330	0.041	0.629	0.083	0.314	0.031
E.			0.094	0.009	0.204	0.034	1.116	0.186
S.			2.201	0.213	1.383	0.307	0.204	0.019

prelievi, ma non in maniera omogenea. Essi decrescono nella stazione Est che è caratterizzata da alti valori della granulometria, della umidità e da un pH acido, fattori questi sfavorevoli alla sopravvivenza di tali Artropodi. I *Collemboli* che, come è noto, si insediano dove sono alte granulometria ed umidità, presentano, nel nostro caso, punte massime nelle stazioni Nord e Sud in cui i valori granulometrici sono rispettivamente medi e bassi. Gli *Artropleoni* che, in realtà, rappresentano gli individui dominanti, si rinvengono, coerentemente alla loro morfologia, nei terreni a più alta granulometria che in genere, caratterizzano proprio la Valle di Ansanto. Come precedentemente detto, ivi si osserva un antagonismo esistente fra *Acari* e *Collemboli*: ad una diminuizione di *Acari* corrisponde, quasi sempre, una abbondanza di *Collemboli*.

Diverse ricerche effettuate su terreni di origine vulcaniche (Battaglini, 1971) hanno evidenziato non solo i taxa animali più frequentemente presenti ma, soprattutto, i fattori abiotici che influenzano le condizioni di vita di tali gruppi. In particolare, anche se un terreno, quale quello della Valle di Ansanto, caratterizzato da emanazioni di CO_2, H_2 S e NH_3, determina una notevole selezione nella Zoocenosi, i risultati sperimentali ottenuti nel presente lavoro hanno evidenziato una notevole capacità di adattamento dei vari taxa verso condizioni ambientali molto particolari che, solo per alcuni di essi, diventano ottimali in funzione di un loro specifico adattamento ambientale. Il suolo studiato della Valle di Ansanto, con le sue peculiarità geologiche, le condizioni chimico-fisiche limite e con caratteri morfologici ben marcati, ha provocato una decisa selezione nella fauna presenta attraverso un basso numero di animali e, soprattutto, una piccola varietà di taxa.

In conclusione, si può affermare che:

– la pedofauna è monotona ed è rappresentata dal solo phylum degli *Artropodi*, fra cui i gruppi fondamentali sono gli *Acari* e i *Collemboli* rappresentanti i 9/10 dell'intera comunità animale;

– non si osserva una variazione quantitativa temporale;

– le caratteristiche pedologiche sono molto varie nelle diverse stazioni e non sembrabo influenzare la densità, la composizione e la struttura della comunità;

– si è riscontrato antagonismo fra *Acari* e *Collemboli* con valori delle singole popolazioni rapportabili al nutrimento, alla territoriabilità nonché a fenomeni di predazione;

– la densità per cm^2 e cm^3 è bassissima, vicina, comunque, ai valori relativi ai suoli di tipo vulcanico;

– la densità e la struttura della pedofauna è fortemente influenzata dalla vicinanza alle pozze;

– le stazioni simili per composizione, struttura e densità di Zoocenosi sono quelle Nord-Sud e Est-Ovest.

Da quanto detto si può ipotizzare che la distribuzione della pedofauna è legata in parte ai venti preponderanti, che spirano secondo la direzione Est-Ovest, ne influenzano le proprietà vitali in maniera tale che i relativi versanti sono proprio quelli meno abitati. La stazione Nord, invece, è strettamente legata alla più o meno vicina presenza delle pozze; quella Sud presenta una comunità edafica più diversificata e meno soggetta all'ambiente ostile della Valle.

In questa ricerca, pertanto, si è evidenziato che, in presenza di un ambiente molto ostile all'esistenza stessa di forme vitali – basti pensare all'emanazione di SO_2 e CO_2 che già impediscono l'avvicinamento di animali epigei e dell'uomo – la pedofauna riesce a persistere. Comunque, un siffatto habitat influenza la pedofauna limitandone la densità e la composizione. Infatti, solo gli *Acari*, e fra questi gli *Oribatidi*, sono presenti in buon numero negli strati superficiali riuscendo, a volte, a sopravvivere in zone molto spesso sottoposte ai gas venefici.

BIBLIOGRAFIA

Battaglini P., 1964 - *Prime ricerche sulla fauna del suolo degli Astroni*, in Campania. Ann. Ist. Mus. Zool. Univ. Napoli, XVI, n. 8.

Battaglini P., 1967 - *Un nuovo procedimento per estrarre la meso e macrofauna del suolo.* Ann. Ist. Mus. Zool. Univ. Napoli, XVIII, n. 3.

Battaglini P., 1967 - *Fluttuazione di una popolazione edafica e sue relazioni con le proprietà pedologiche di un suolo di origine vulcanica.* Boll. Zool., XXXIV, 89-90.

Battaglini P., e Gustato G., 1968 - *Studio ecologico e faunistico del lago di «La Correa» (Vairano Scalo, Caserta).* Boll. Soc. Natur., Napoli, *77*, 327-347.

Battaglini P., 1970 - *Osservazioni sulla pedofauna degli Astroni.* Boll. Soc. Nat. in Napoli, 79, 77-84, 1970.

Battaglini P., et alia, 1973 - *Studi ecologici sulla pedofauna di un suolo vulcanico (Vesuvio).* Boll. Soc. Nat. in Napoli, *82*, 255-283.

Battaglini P., Totàro Aloj E., 1973 - *Prime ricerche sulla pedofauna della «Mefite» della «Valle di Ansanto» (Avellino).* Boll. Soc. Nat. in Napoli, *82*, 211-215.

Sinno R., 1969 - *I minerali della «Valle di Ansanto».* Atti Acc. Sc. Fis. Mat. Napoli, S. 3, vol. 7, n. 6, 219-258.

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 90, 1981, pp. 233-259, figg. 8, tabb. 5

Aspetti ecologici di un fiume urbano ad alta alterazione ambientale (Fiume Sebeto)

Nota del socio PIETRO BATTAGLINI e di MARIA GIOVANNA VALENTINO (*)

(Tornata del 22 dicembre 1981)

Riassunto - Oggetto di questo lavoro è, nei suoi aspetti ecologici, il Sebeto, un piccolo fiume che sfocia nel porto di Napoli.

Lo studio del fiume è stato condotto analizzando i suoi fattori abiotici e biotici ed effettuando prove di ittiotossicità su esemplari di *Carassius auratus*.

Sono state effettuate analisi della fauna, costituita da 219 esemplari appartenenti a 3 phila: *Nematodi, Anellidi, Artropodi,* nonché analisi chimico-fisiche dell'acqua prelevata.

Lo scopo finale è stato la determinazione numerica del grado di inquinamento che ha permesso, altresì, di avanzare delle ipotesi di recupero.

Summary - The subject of this work, is, in its ecological aspects, the «Sebeto»: a small river that flows into the Harbour of Naples.

The study of this river has been done analyzing its *Abiotic* and *biotic* factors and making *Icthyotoxicity* test on *Carassius auratus* specimens.

It has been done analysis of the fauna constitudes by 219 specimens making part of 3 phila: *Nematoda, Anellida Artropoda*, and chemical and physical analysis of the water taken away. The final aim has been the numerical determination of pollution amount, which allowed to make some hypothese of recovery.

INTRODUZIONE

Il Sebeto è un piccolo fiume che scorre attualmente lungo la periferia di Napoli e precisamente nella così detta «Zona Industrale Orientale».

Il Sebeto si presenta con un alveo per la maggior parte artificiale che scorre allo scoperto, o in condotta coperta per circa 1,5 km, dal rilevato

(*) Istituto e Museo di Zoologia - Università di Napoli.

delle Ferrovie dello Stato, all'altezza della stazione di Gianturco, lungo via B. Brin fino a sfociare nel porto all'altezza dei Silos della Dogana (Molo-Vigliena) (Scherillo, 1967).

La semplice osservazione fa notare come questo corpo idrico ha pochissimo delle caratteristiche tipiche di un fiume e presenta invece l'aspetto di una condotta di acque reflue. In esso, infatti, si versano i prodotti di rifiuto delle numerose industrie della zona.

Tuttavia, poiché esiste ancora un apporto di acque di origine meteorica e probabilmente sotterranea, tale corpo idrico lo si può considerare ancora come fiume.

Il Sebeto presenta notevole insediamenti algali.

Le risorgenze costanti di bolle di gas (idrogeno solforato) e di olii fanno pensare ad una intensa attività biochimica dei fanghi del fondo non disgiunta da una notevole quota di attività batterica.

Lo scopo del presente lavoro è quello di studiare l'assetto ecologico del fiume.

Lo studio è stato fatto sulla popolazione faunistica di una determinata zona del Sebeto, osservandone le sue variazioni qualitative e quantitative in due periodi antitetici dell'anno (28-7-1980 - 16-12-1980).

Da quanto premesso appare chiaro che la situazione ecologica del Sebeto non è delle più floride, pertanto è parso opportuno approfondire l'analisi ecologica effettuando degli esperimenti di ittiotossiticità mediante ulteriori prelievi in data 19-4-1981 al fine di verificare come l'alterazione delle acque del Sebeto possa avere eventuali effetti dannosi sulla fauna ittica e sull'ambiente.

Metodi e procedimenti

In conseguenza di quanto detto lo studio è stato effettuato sull'ambiente, ovvero sull'acqua e sulla fauna.

Le condizioni sperimentali sono annotate nella tabella 1. L'acqua del fiume, prelevata nelle seguenti date: 28-7-80 - 16.12.80 e il 19-4-81 alle ore 8,00; 9,30; 15,00; (questi ultimi tre prelievi sono serviti ad evidenziare le caratteristiche abiotiche, prima e dopo l'apertura delle fabbriche), è stata sottoposta alle seguenti analisi chimiche e chimico-fisiche:

OD	nitriti
BOD	fosfati
pH	cloro.

PARAMETRI	PRELIEVI				
	28-7-80	16-12-80	19-4-81	19-4-81	19-4-81
Temperatura ambiente (C°)	36	12	17	17.5	22
Temperatura acqua (C°)	23	18	16.5	16.5	20
Condizioni atmosferiche					
Orario	10	11	8.15	9	15
Litri di acqua			60	60	60

= caldo; = sereno; = pioggia; = vento

TABELLA 1. - Caratteri meteoro-ambientali

Dopo aver analizzato i campioni di acqua del primo e del secondo prelievo si è passati al censimento degli animali presenti in tali campioni. Per le metodiche chimico-fisiche e faunistiche sono stati utilizzati i parametri e i procedimenti riportati per il fiume Sarno (Battaglini, 1979).

Gli esperimenti di ittiotossicità, effettuati solo con l'acqua del 19-4-81, sono basati sulle metodiche proposte dagli «*Standard Methods*» (1971), che richiedono l'osservazione e la valutazione di una serie di parametri:

Selezione e preparazione dei pesci (*Carassius auratus*)[1].

Prelievo dell'acqua campione.

Allestimento in doppia serie di 6 vasche della capacità di 20 l l'una. In ciascuna delle quali l'acqua prelevata è diluita rispettivamente al 10%-18%-32%-56%-100%-0%.

L'esperimento è consistito essenzialmente nella osservazione, continua fino alle 6 ore (ore di tossicità acuta) e in seguito a intervalli di 12, 24, 32, 48, 72, 96 ore, dei pesci in esperimento. Annotando non solo il numero dei pesci morto in ciascuna vasca ma anche di quelli vivi che presentavano sintomi pronunciati di intossicazione e difficoltà vitali.

Inoltre di ogni esemplare morto durante l'esperimento è sempre stato effettuato l'esame necroscopico entro un tempo non superiore a mezz'ora dalla morte, analizzando le alterazioni anato-patologiche a carico dei seguenti organi: branchie, fegato, reni, intestino e visualizzando il tutto con istogrammi (v. grafici 2, 4, 6 e 8). Ciò è stato possibile perché prima sono stati fissati i seguenti parametri, esperimenti in percentuale le alterazioni degli organi.

Alterazioni per branchie, fegato e reni:

0% normali
25% congeste
50% poco emorragiche
70% emorragiche
90% molto emorragiche = (obliterate solo per le branchie)

Alterazioni per l'intestino:

0% normale
25% lume poco ingrossato
50% lume ingrossato
70% lume molto ingrossato
90% lume in disfacimento

[1] Specie Standard nelle prove di ittiotossicità.

Inoltre ci si è serviti del metodo della media pesata, media in cui a ciascun pesce morto si attribuisce come peso la percentuale di malattia e cioè l'alterazione di un determinato organo.

Risultati e osservazioni

I) *Fattori ecologici abiotici*

Dall'osservazione dei dati chimico-fisici sui cinque prelievi riportati nella tab. 2 si possono fare le seguenti osservazioni:

a) per l'OD notiamo valori quasi uguali in tutti i cinque prelievi, notando però negli ultimi 3 una diminuzione del valore. Questi risultati si spiegano con l'alta concentrazione degli scarichi delle industrie e con lo sbocco delle fognature delle zone circostanti.

b) per BOD si notano valori anch'essi alti che sono la conseguenza di fenomeni putrefattivi naturali causati da inquinamenti domestici e industriali.

c) per i Nitriti è da notare che, i valori al di sotto dei limiti di tolleranza verificati in queste acque, sono in rapporto al processo di nitrificazione, processo che dall'ammoniaca porta ai nitrati, per cui diminuendo l'effetto immediato inquinante ed aumentando l'ossidazione diminuice gradatamente l'NH_4^+ mentre aumentano NO_2^- ed NO_3^-.

d) I Fosfatoioni hanno anche essi concentrazioni quasi uniforme in tutti i prelievi.

e) L'osservazione dell'andamento del Cloro-ione nei cinque prelievi fa vedere una discreta uniformità di concentrazione che risulta comunque tossica per la vita.

f) La concentrazione Idrogenionica è caratterizzata da valori che vanno man mano dal neutro al lievemente alcalino e questo è sempre in rapporto agli scarichi che sono immessi in queste acque.

II) *Analisi qualitativa e quantitativa della fauna*

L'esame della fauna raccolta lungo il fiume Sebeto, ha permesso di identificare la composizione e struttura della comunità animale ivi albergante ed evidenziarne gli aspetti qualitativi, quantitativi e temporali, mettendo in evidenza una certa difformità tra i due prelievi.

ANALISI CHIMICO FISICHE	PRELIEVI				
	28-7-80	16-12-80	19-4-81 $_1$.	19-4-81 $_2$.	19-4-81 $_3$.
OD (mg)/l	5	5	6	6	6
BOD (mg)/l	230	300	340	330	400
NITRITI (mg/l)	0.05	0.09	0.17	0.17	0.19
FOSFATI (mg/l)	4.3	5	5.4	5.7	6
PH	6.8	7	7	7.5	7.5
CL mg/l	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27

TABELLA 2. - Risultati degli esami chimico-fisici

Per analizzare la composizione faunistica si sono elaborate le tabelle 3 e 4 riguardanti: tabella 3 l'abbondanza e tabella 4 la dominanza degli animali. Osservando la tabella 3 si può notare che il numero complessivo degli organismi è 219, così distribuiti nei due prelievi: 91 nel primo e 128 nel secondo.

Risulta quindi evidente che non esiste uniformità nel numero delle zoocenosi nei due periodi. Si osserva ancora che l'insieme della zoocenosi è costituita da tre phyla: Nematodi, Anellidi, Artropodi. Gli Artropodi a causa del loro alto numero (109) e per la percentuale 49,7%, prevalgono sul numero totale degli animali. Seguono: Nematodi in numero di 72 corrispondenti al 32,8% ed infine gli Anellidi in numero di 38 pari al 17,3%.

Tra gli Artropodi le due specie sono ripartite una nei Crostacei (*Cyclops strenuus*) e l'altra in quella degli Insetti (*Chironomus thummi*). Chiaramente gli insetti (84 individui) sono più abbondanti dei crostacei (26 individui).

Nella tabella 4 si è fatta la ripartizione degli animali in «Taxa». Infatti secondo alcuni autori questo metodo caratterizza meglio le variazioni quantitative e qualitative della fauna. Facendo un esame comparativo dei Taxa e delle specie si può notare che il numero di specie è minore nel primo prelievo, quello dei Taxa è invece quasi eguale in tutti e due i prelievi. Se si esaminano i soli Taxa, la forma maggiormente rappresentata (38,2%) dell'intera comunità e quella delle Larve di Ditteri, a cui seguono i Nematodi con 34,0% e infine con la percentuale più bassa il 7,6% i Ditteri.

Osservando il prelievo del 28-7-1980 (tab. 4) chiaramente si vede che prevalgono i Nematodi (34, 0%) a cui seguono le Larve di Ditteri (29,6%), Anellidi (16,6%), Copepodi (9,8%) ed infine con un numero molto basso seguono i Ditteri (7,6%).

Nel prelievo del 16-12-1980 (tab. 3) si notano in netta maggioranza le larve di Ditteri (38,2%) a cui seguono i Nematodi (32,0%), gli Anellidi (16,4%) ed infine i Copepodi (13,2%).

L'analisi comparativa fra i due prelievi fa osservare che in quello del 16/12 mancano i Ditteri rispetto a quello del 28/7; però contemporaneamente a ciò si ha che le larve di Ditteri nel 16/12 sono in netta maggioranza ripetto a quelle del 28/7 e che se si fa una somma fra larve di Ditteri e Ditteri del 28/7 il risultato è circa uguale alle sole larve di Ditteri presenti nel prelievo del 16/12.

PRELIEVI	FAUNA					ZOOCENOSI
	NEMATODI	ANELLIDI	ARTROPODI			
			CROSTACEI	INSETTI		
			COPEPODI	DITTERI	LARVE DI DITTERI	
28-7-80	31	17	9	7	27	91
16-12-80	41	21	17	–	49	128
NUMERO COMPLESSIVO INDIVIDUI	72	38	26	7	76	219

TABELLA 3. – Abbondanza degli Invertebrati raccolti durante i due prelievi.

FAUNA	PRELIEVI		NUMERO COMPLESSIVO INDIVIDUI
	28-7-80	16-12-80	
NEMATODI	34.06	32.03	32.87
ANELLIDI	16.68	16.40	17.35
COPEPODI	9.89	13.28	11.87
DITTERI	7.69		3.20
LARVE DI DITTERI	29.67	38.28	34.70
NUMERO DEI TAXA	5	4	

TABELLA 4. - Dominanza dei vari Invertebrati raccolti nei due prelievi.

III) *Prove di ittiotossicità*

I risultati delle indagini ecologiche mediante i tests di ittiotossicità acuta sono stati dedotti dalla osservazione della mortalità e sopravvivenza dei pesci dopo: 6, 24, 48, 72, 96 ore calcolando la tolleranza minima, ovvero la sopravvivenza di almeno il 50% dei pesci, la tolleranza massima, ovvero la sopravvivenza di tutti i pesci, il $TL_{m_{50}}$ e il coefficiente di Van Horn (1949), (questi valori vengono riportati nella tabella 5).

Questi due ultimi elementi ($TL_{m_{50}}$ e coefficiente di Van Horn) hanno lo scopo di evidenziare: il primo la sopravvivenza al 50% dei pesci; il secondo la percentuale minima di alterazione per non danneggiare la vita acquatica.

I risultati relativi alla mortalità e sopravvivenza dei pesci, nei tre esperimenti, sono riportati nei rispettivi grafici (1, 3, 5).

Questi sono stati redatti su carta millimetrata semilogaritmica, riportando sulla scala lineare la percentuale di pesci sopravvissuti in ciascuna vasca dopo un determinato periodo di tempo, e sulla scala logaritmica la concentrazione percentuale dell'effluente.

Lo scopo di tali grafici è stata la determinazione del così detto limite di tolleranza medio ($T.L.m_{50}$).

Utilizzando i valori del $T.L._{m_{50}}$ ricavati a 24 e 48 ore si è determinato il coefficiente di Van Horn.

Esaminiamo i risultati dei tre esperimenti di ittiotossicità:

1° PRELIEVO ORE 8,00 - Dall'osservazione del grafico 1 riferito al 1° prelievo del 19-4-1981, risulta che dopo 6h, sono quelle più critiche, si ha il 90% di sopravvivenza per le concentrazioni al 32% e al 56%, mentre per tutte le altre si ha il 100% di sopravvivenza.

Il $T.L._{m_{50}}$ risulta uguale al 100%, la tolleranza minima compresa tra il 10% e il 100% e la tolleranza massima con due intervalli: uno tra il 10% e 18% e l'altro al 100%.

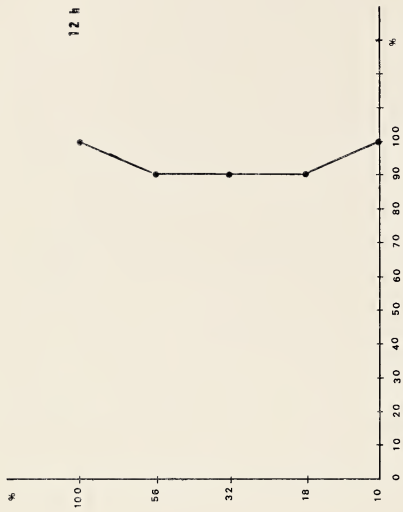
Dopo 24 h di esperimento va diminuendo la sopravvivenza che, alla concentrazione del 32% e 56%, risulta uguale al 70%, invece alla concentrazione del 10% è uguale al 100%; quella del 18% è uguale al 90%; e, infine alla concentrazione del 100% è uguale all'80%.

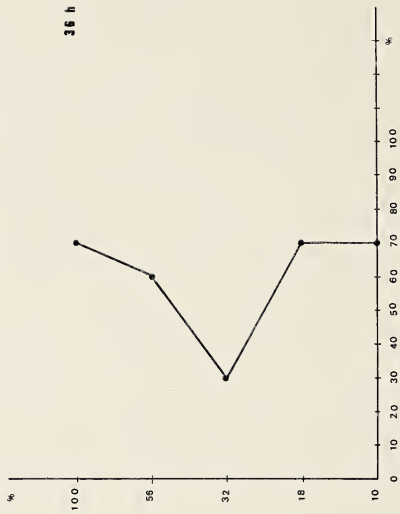
Il $T.L._{m_{50}}$ è 100%, mentre la tolleranza minima è compresa tra il 10% e 100% e quella massima è al 10%.

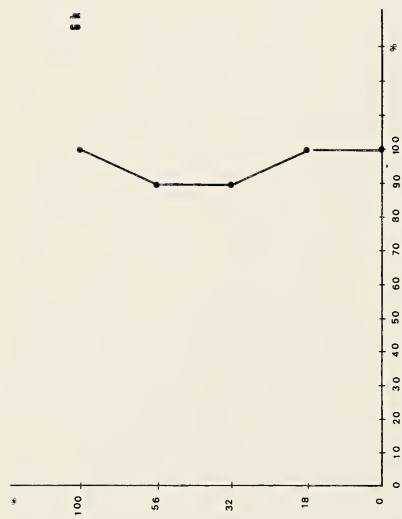
A 48 h si nota un minimo alla concentrazione del 32% risultante da una sopravvivenza del 30%, mentre alle concentrazioni del 10% e 18% essa è del 70%; al 56% è del 50% e, al 100% è del 60%.

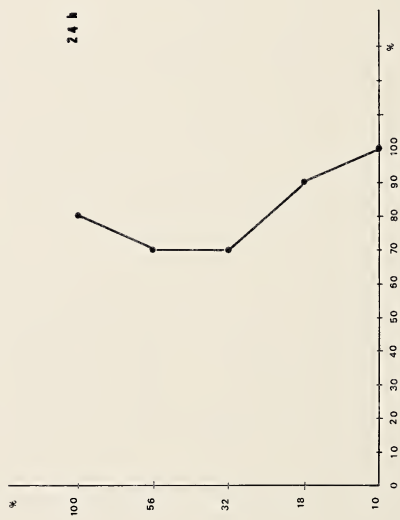
		6 h	12 h	24 h	36 h	48 h	72 h	96 h	VAN HORN
1° PRELIEVO	T.L.m_{50} %	100	100	100	24	24	14-22	16-21	0,41-5,27
					47	56	56≤T.L.m≤100	56	
	Toll. min. %	10	10	10	24-100	56-100	14-100	16-100	
		100	100	100	47-100	10-24	22-100	21-100	
							56-100	56-100	
	Toll. max. %	10-100	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
		18-100	100						
2° PRELIEVO	T.L.m_{50} %	100	88	79,5	72	62	56-18	22-46	11,31
	Toll. min. %	10-100	88-100	79,5-100	72-100	48-100	18-100	22-100	
								46-100	
	Toll. max. %	10-32	10-32	32-100	<10	<10	56-100	<10	
							<10		
3° PRELIEVO	T.L.m_{50} %	100	100	100	100	10	24	41	0,03
	Toll. min. %	10-100	10-100	10-100	10-100	10-100	24-100	41-100	
	Toll. max. %	10-100	10-100	56	32-56	56	<10	<10	

TABELLA 5. - Tabella riassuntiva delle prove di ittiotossicità con i vari parametri utilizzati (spiegazioni, vedi testo).


12 h
%
100
56
32
18
10
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 %


36 h
%
100
56
32
18
10
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 %


6 h
%
100
56
32
18
0
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 %


24 h
%
100
56
32
18
10
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 %

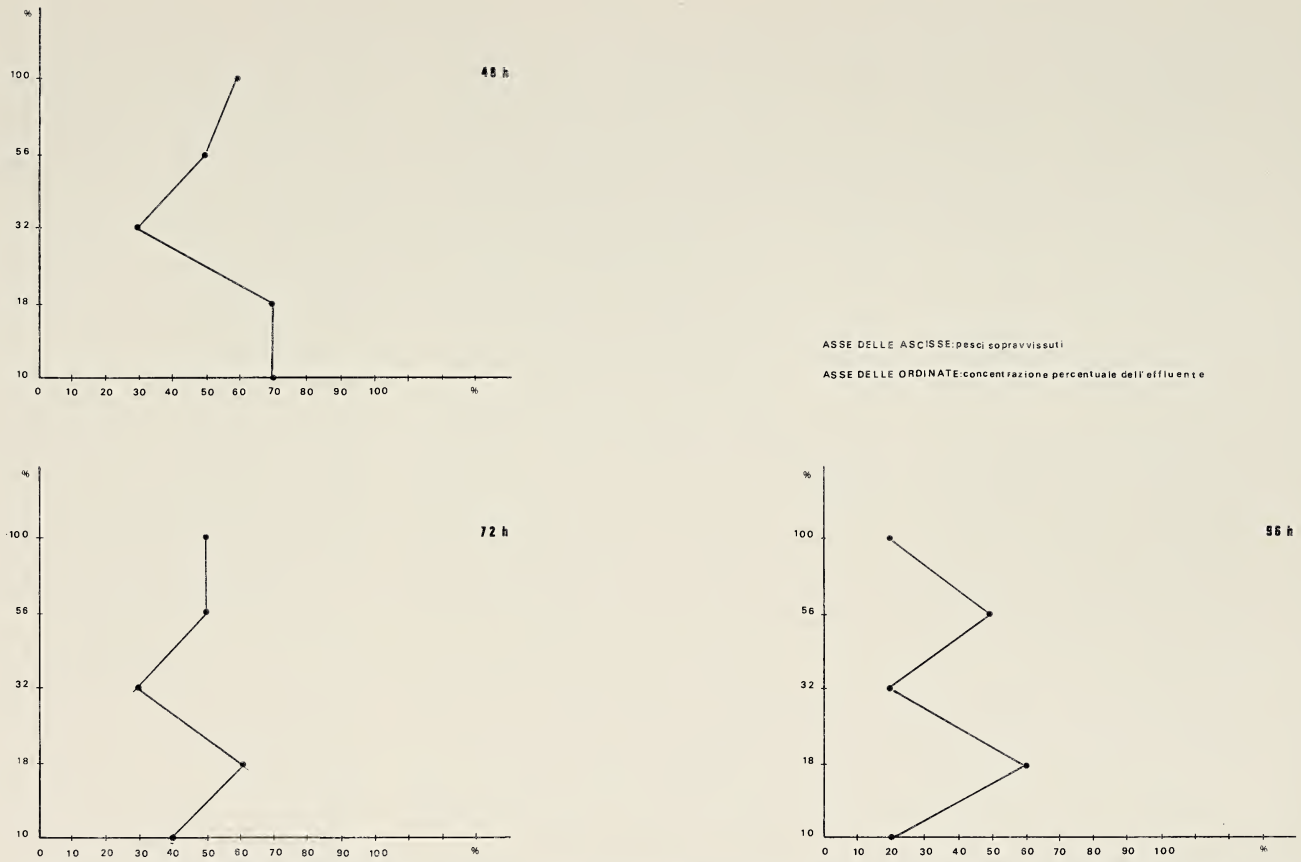


Grafico 1. - Dragrammi illustranti l'andamento della sopravvivenza dei Carassi dopo 6, 12, 24, 36, 48, 72 e 96 ore di immersione a varie concentrazione nell'acqua del Sebeto prelevata alle ore 8.00 del 19-4-81. Sulle ascisse sono riportati in per cento i pesci sopravvissuti, sulle ordinate le percentuali di concentrazione, in acqua potabile, dell'acqua del Sebeto.

Questo minimo del 32% si può spiegare ammettendo il probabile verificarsi di fenomeni di sinergismo tra l'acqua e le sostanze organiche in essa disciolte.

Il T.L.$_{m_{50}}$ risulta avere due valori: uno al 24% e l'altro al 56%, così pure la tolleranza minima che è compresa tra il 56% e il 100% e anche il 10% e il 24%, mentre la tolleranza massima è inferiore al 10%. Dall'osservazione del T.L.$_{m_{50}}$ a 24 e 48 h si è calcolato il coefficiente di Van Horn per questo primo prelievo, che risulta avere due valori, essendo due i valori del T.L.$_{m_{50}}$ a 48 h, e cioè è uguale a 0,41 e 5,27.

A 72 h. persiste ancora un minimo al 32% dove si ha una sopravvivenza del 30%, però accompagnato da un massimo al 18% con sopravvivenza del 60%. Al 10% la sopravvivenza risulta del 40% mentre al 56% e al 100% essa è uguale al 50%.

Il T.L.$_{m_{50}}$ ha tre valori 14% e 22% e uno compreso tra il 56% e il 100%. La tolleranza minima ha due intervalli: tra il 14% e il 22%; tra il 56% e il 100%; la massima è inferiore al 10%.

Il grafico relativo a 96 ore presenta sempre un minimo al 32%, che quindi risulta caratteristico di questo prelievo, con una sopravvivenza del 20% e due massimi di differenti valori: uno al 18% con sopravvivenza del 60%, e uno al 56%, con sopravvivenza del 50%, mentre al 10% e al 100% la sopravvivenza è del 20%. Il T.L.$_{m_{50}}$ anche in questo caso, ha tre valori: 16%, 21%, 56%; la tolleranza minima è compresa tra il 16 ed il 56%; la massima è inferiore al 10%.

L'esame di tutti i 33 esemplari di *Carassius auratus* morti, sui 50 saggiati, ha messo in evidenza come ben si vede dal grafico 2, branchie poco emorragiche con pliche respiratorie obliterate da particelle solide sospese, fegato poco alterato, reni poco congesti, intestino con dimensioni del lume poco alterato e infine desquamazione.

2° PRELIEVO ORE 9,30 - Dall'osservazione dei grafici 3 del 2° prelievo del 19-4-1981 notiamo che a 6 h, la sopravvivenza al 10%, al 18% e 32% è del 100% mentre al 56% e 100% è del 90%. Il T.L.$_{m_{50}}$ è 100%, la tolleranza minima è compresa tra il 10% e il 100% e la tolleranza massima tra il 10% e il 32%.

A 24 h notiamo che non varia la sopravvivenza al 10%, 18% e 32%, che quindi sarà ancora del 100% mentre va diminuendo al 56% con 80% di sopravvissuti e al 100% col 30%.

Il T.L.$_{m_{50}}$ sarà uguale al 79,5%; la tolleranza minima sarà compresa tra il 10% e il 75% mentre la tolleranza massima tra il 10% e il 32%.

A 48 h incomincia a delinearsi un massimo corrispondente alla diluizione del 32%, massimo che sarà caratterizzato di questa concentrazione anche alle ore successive.

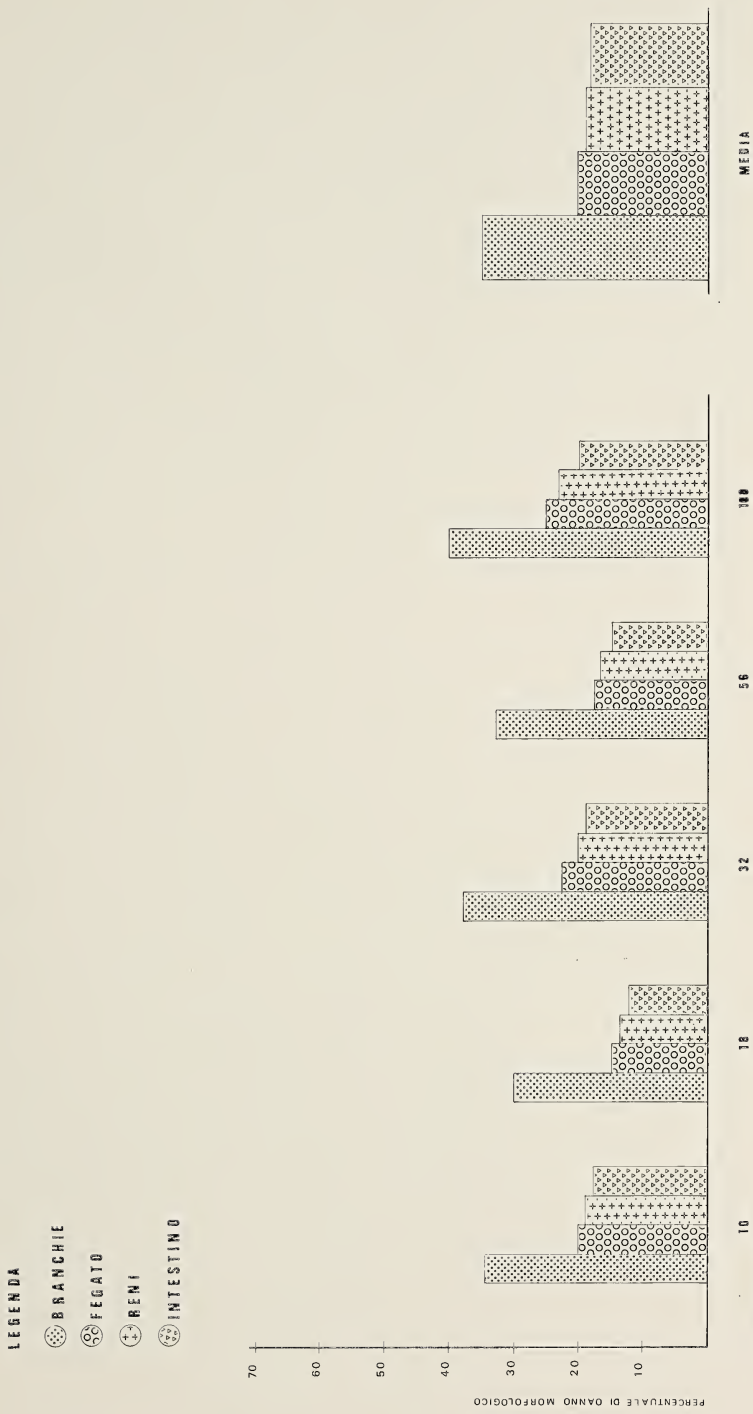
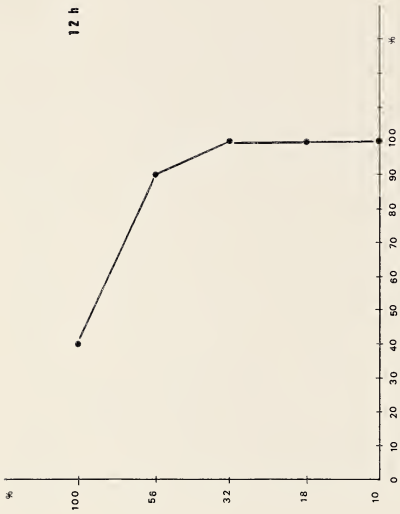
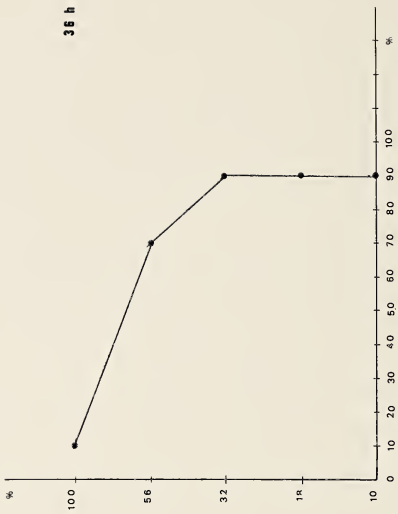
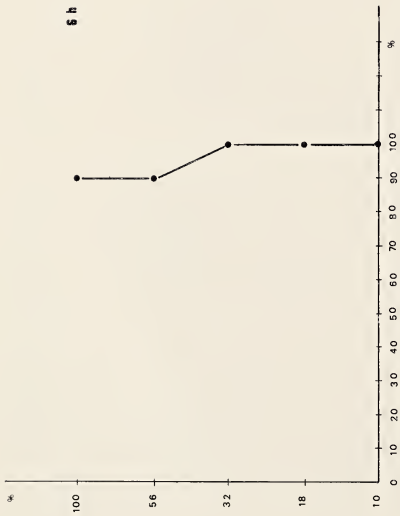


Grafico 2. – Istogrammi rappresentati la valutazione quantizzata del danno subito dai vari organi nel prelievo delle ore 8.00 (per i parametri utilizzati vedi testo).


12 h
%
100
56
32
18
10
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 %


36 h
%
100
56
32
18
10
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 %


6 h
%
100
56
32
18
10
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 %

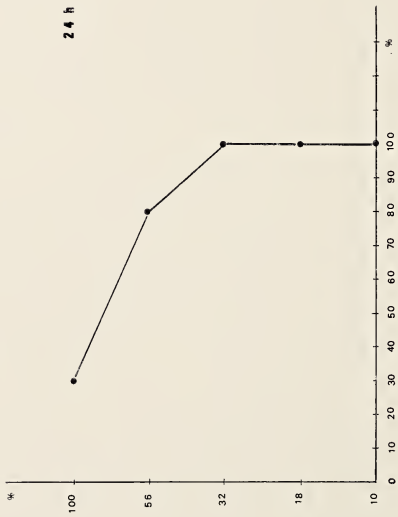

24 h
%
100
56
32
18
10
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 %

Grafico 3. – Diagrammi illustranti l'andamento della sopravvivenza dei Carassi dopo 6, 12, 24, 36, 48, 72 e 96 ore di immersione a varie concentrazioni dell'acqua del Sebeto prelevata alle ore 9,30 (Per spiegazioni vedi graf. 1).

Tale caratteristica risulta essere nettamente opposta a quella dei grafici del prelievo precedentementeo descritto, che è stato effettuato mezz'ora prima di questo, quando le fabbriche erano ancora chiuse; questo risultato, quindi, fa pensare che devono avvenire differenti fenomeni di sinergismo tra l'acqua e le sostanze organiche in essa disciolte, che presentano effetti meno mortali rispetto alle altre concentrazioni.

Pertanto al 32% la sopravvivenza sarà del 90%; al 10% del 70%; al 18% dell'80%; al 56% del 60%, e al 100% si ha una sopravvivenza del 10%. Il $T.L._{m_{50}}$ è 62%, la tolleranza minima è compresa tra il 10% e il 65% di concentrazione, la massima inferiore al 10% di concentrazione. Il coefficiente di Van Horn, per questo secondo prelievo è: C = 11,31, che corrisponde alla concentrazione che dovrebbe avere l'acqua del Sebeto per non essere nociva agli animali e alle piante.

Tale valore risulta essere più alto rispetto a quello del prelievo precedente. Ciò è verosimilmente dovuto al fatto che gli scarichi delle industrie versano nel Sebeto, all'inizio del ciclo lavorativo maggior quota di rifiuti, derivanti da acque di raffreddamento degli impianti e non rifiuti veri e propri.

Per tale ragione l'acqua del Sebeto viene paradossalmente, «diluita» e quindi diminuisce il carico inquinante trasportato dal suddetto fiume.

Dal grafico relativo alle 72h vediamo ancora il massimo di sopravvivenza del 70%, alla concentrazione del 32%, al 10% corrisponde la sopravvivenza del 40%, mentre al 18% e 56% essa è del 50%, al 100% è, infine, del 10%.

Il $T.L._{m_{50}}$ ha due valori: uno corrispondente al 56%, l'altro al 18%. La tolleranza minima è compresa tra il 18% e il 56%, mentre la massima è inferiore al 10%.

A 96 h la sopravvivenza più alta, il 70%, corrisponde sempre al 32% di concentrazione mentre la sopravvivenza minima, il 10%, corrisponde alla concentrazione del 100%. Alle altre diluizioni abbiamo una sopravvivenza del 30% per il 10% di concentrazione e del 40% per le diluizioni al 18% e 56%.

Il $T.L._{m_{50}}$ha anche in questo caso due valori 22% e 46%.

La tolleranza minima è compresa tra il 25% e il 50% la massima è inferiore al 10%.

L'esame dei 31 esemplari di pesci rossi morti sui 50 saggiati ha messo in evidenza (grafico 4) branchie emorragiche, fegato edematoso e reni congesti, intestino quasi normale.

Il corpo presenta anche in questo prelievo notevole desquamazione.

3° PRELIEVO ORE 15,00 - Dal grafico 5 relativo al prelievo effettuato alle ore 15,00 si ricava che a 6 h la sopravvivenza risulta massima, e cioè

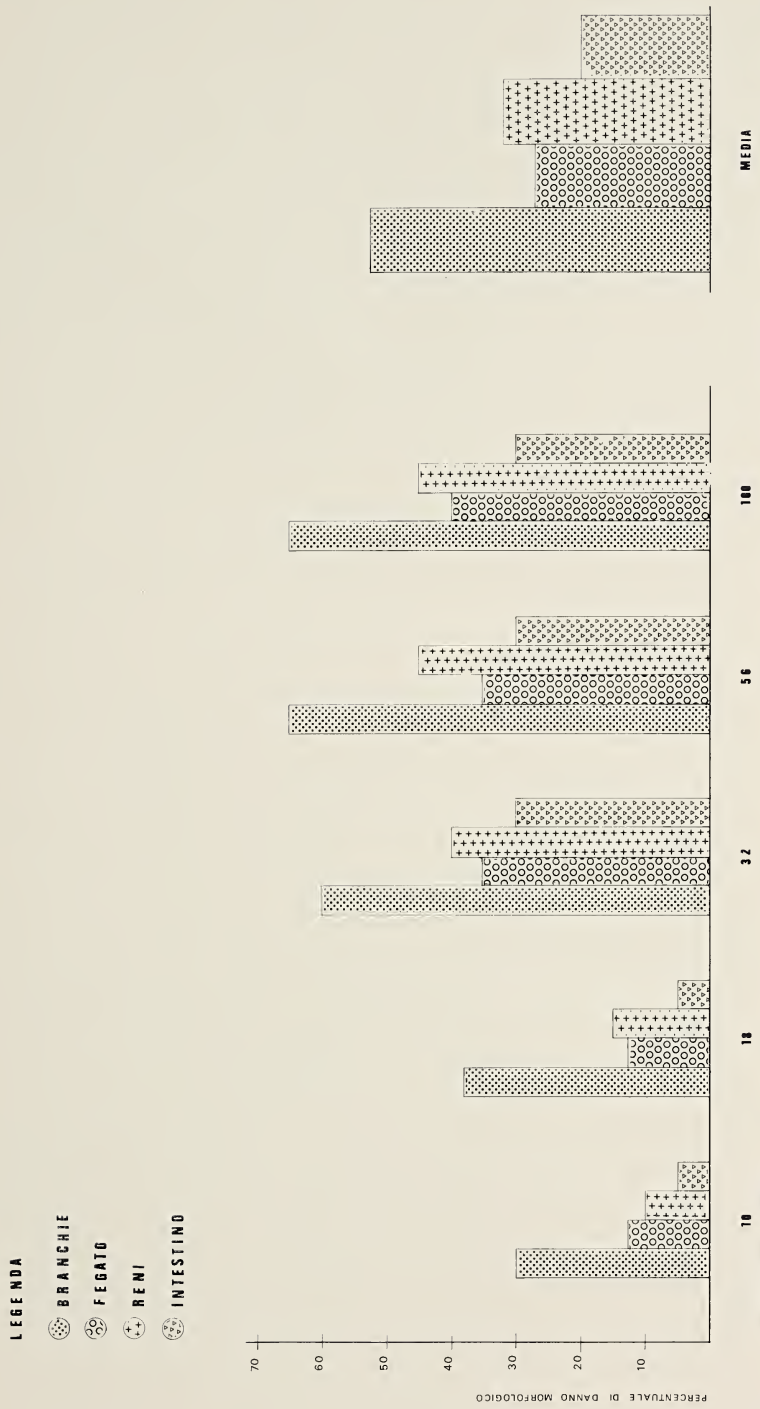
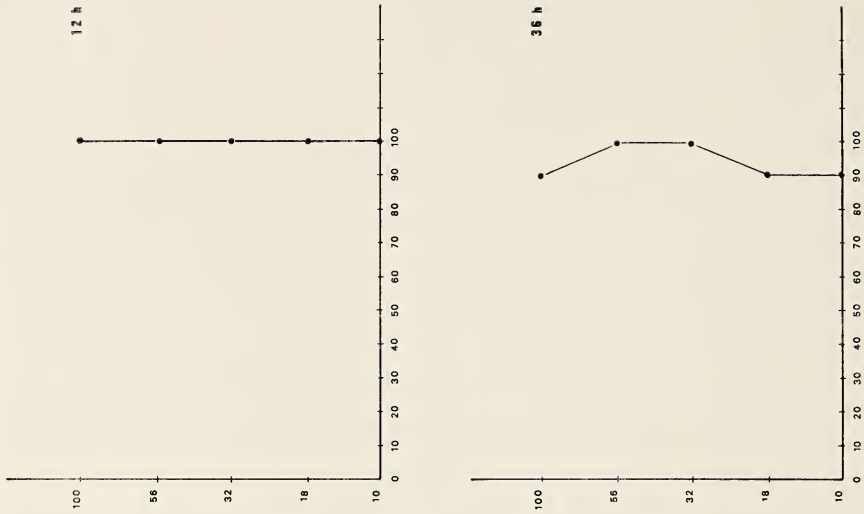
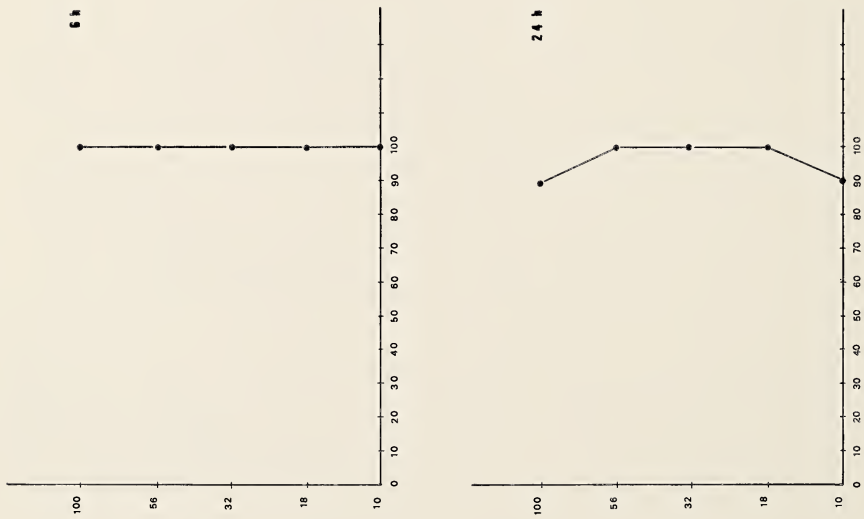


Grafico 4. – Istogrammi rappresentanti la valutazione quantitativa del danno subito dai vari organi nel prelievo delle ore 9,30 (v. testo).


12 h
36 h
100
56
32
18
10
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100


6 h
24 h
100
56
32
18
10
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

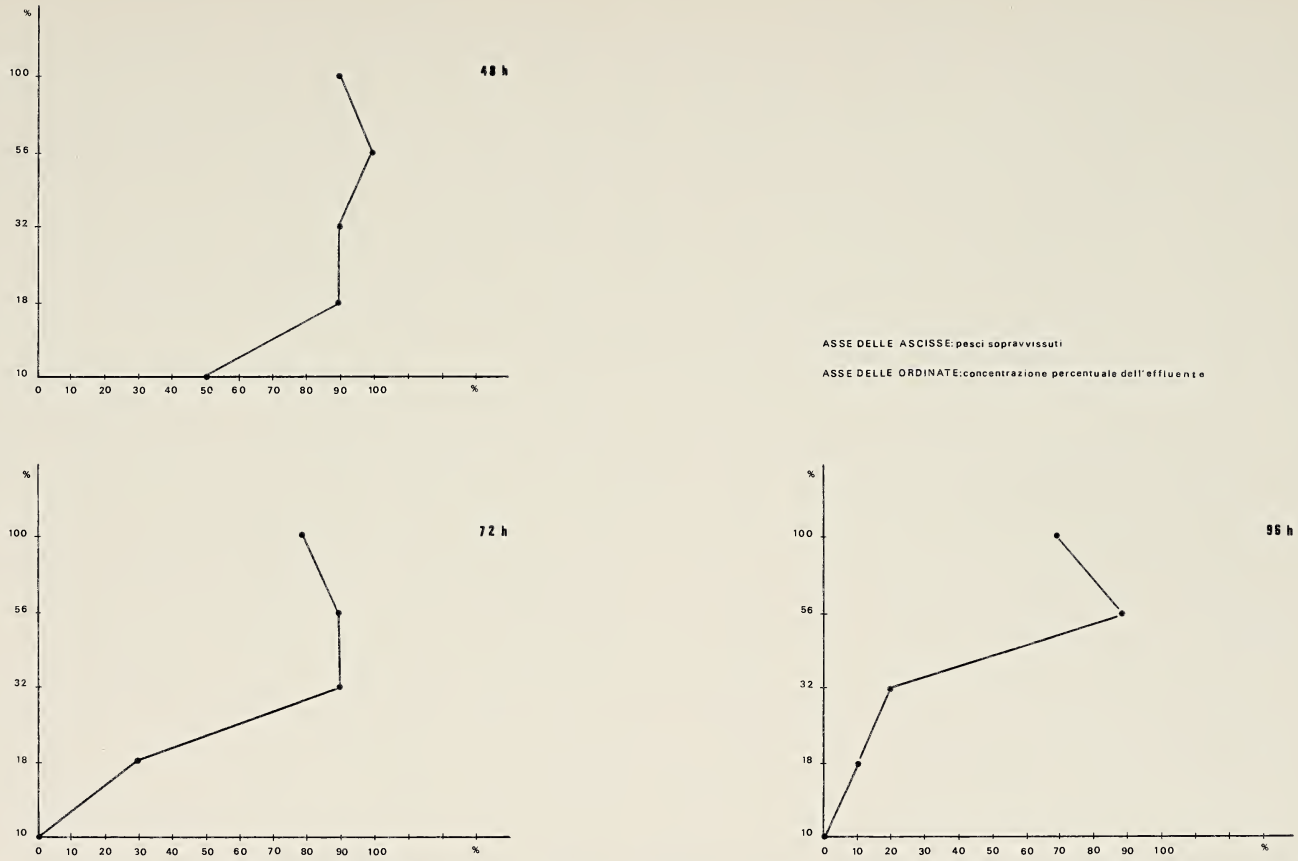


Grafico 5. - Diagrammi illustranti l'andamento della sopravvivenza dei Carassi dopo 6, 12, 24, 36, 48, 72 e 96 ore di immersione a varie concentrazioni dell'acqua del Sebeto prelevata alle ore 15,00 (per le spiegazioni vedi grafico 1).

del 100% a tutte le concentrazioni, e questo implica che il T.L.$_{m_{50}}$ è del 100% e la tolleranza minima e la massima saranno comprese entrambe tra il 10% e il 100% di concentrazione.

A 24 h, alle concentrazioni del 56%, 32% e 18%, la sopravvivenza è del 100% mentre al 10% e 100% è del 90%.

Il T.L.$_{m_{50}}$ è uguale al 100%.

La tolleranza minima è compresa tra il 10% e il 100%, e la massima tra il 18% e il 56%.

A 48 h persiste una sopravvivenza del 100% al 56% e del 90% al 100% di concentrazione, mentre varia per le altre diluizioni; infatti al 10% è del 50%, al 18% e al 32% è del 90%.

La tolleranza minima è compresa tra il 10% e il 100% mentre la massima si ha solo al 56%.

Il T.L.$_{m_{50}}$ è 10%, e il coefficiente di Van Horn è: C = 0,03.

Tale valore dimostra quanto affermato precedentemente a proposito della non immediata tossicità dei rifiuti industriali.

A 72 h al 32% e 56% vi è massimo di sopravvivenza (90%) mentre al 10% ci è un minimo dello 0%, riscontrato per la prima volta nel corso dei tre esperimenti effettuati; al 18% la sopravvivenza è del 30%; al 100% è dell'80%.

Il T.L.$_{m_{50}}$ è uguale al 24%; la tolleranza minima è compresa nell'intervallo 24%-100%, e la massima inferiore al 10%.

Dal grafico delle 96 h risulta ancora un minimo, 0%, di sopravvivenza al 10% e un massimo di 90% al 56%.

Al 18% la sopravvivenza è del 10%, al 32% è del 20% e al 100% è del 70%.

Il T.L.$_{m_{50}}$ è uguale a 41%, la tolleranza minima tra il 41% e il 100% e la massima inferiore al 10%.

L'esame necroscopico del 31 Carrassii morti sui 50 saggiati ha ancora una volta messo in evidenza branchie emorragiche con pliche respiratorie obliterate da particelle solido-sospese, fegato poco congesto, mentre i reni si presentano più congesti e l'intestino quasi normale (grafico 6).

Discussione

Le osservazioni, compiute lungo il fiume Sebeto, hanno consentito di delineare un quadro delle comunità ivi alberganti.

È da notare però, che anche in un contesto ecologico limite come è quello del fiume in questione, vi sono possibilità di insediamenti faunistici.

La zoocenosi pur costituita da soli tre Phyla (Nematodi, Anellidi e Artropodi) ha una certa diversità che si identifica con i 219 individui raccolti complessivamente.

Nell'ambito di queste zoocenosi complessive il phylum maggiormente rappresentato è quello degli Artropodi cui segue quello dei Nematodi e degli Anellidi.

Dalla tabella 3 si evidenziano in luglio 5 Taxa, mentre in Dicembre 4.

Questa differenza è basata essenziamente su una notevole quota parte occupata nello spettro della dominanza, dai Ditteri adulti che invece mancano nel prelievo di dicembre.

Tuttavia la somma delle larve dei Ditteri e Ditteri adulti del prelievo del 28-7-80 è circa uguale alle larve dei Ditteri del prelievo del 16-12-1980, il che fa pensare che la non presenza dei Ditteri adulti sia semplicemente da collegare al ciclo biologico di essi. Per quanto riguarda gli altri Taxa si può dire:

1) I Nematodi sono presenti nei due prelievi sempre nella stessa quantità.

2) Gli Anellidi Oligocheti hanno un valore di dominanza più o meno costante.

3) I Copepodi sono aumentati di 1/3 al passaggio dal periodo estivo a quello invernale.

L'esame dettagliato dei Taxa ha messo in evidenza che i Nematodi sono costituiti per quasi l'80% dai generi *Rhabdomonus* e *Aelosoma*. Gli Oligocheti per l'85% dal genere *Tubifex* e *Chaetogaster* e i Copepodi per la quasi totalità sono costituiti dalla specie *Ciclops strenuus*. I Ditteri appartengono tutti quanti alla specie *Chironomus thummi*.

Da tali studi si mette in evidenza che il ruolo preponderante delle zoocenosi del Sebeto è manifestato dai Nematodi e dalle larve dei Ditteri, mentre un ruolo subordinato lo hanno gli Anellidi e i Copepodi ed infine un semplice ruolo accessorio i Ditteri adulti.

Da quanto suddetto, appare molto chiaro che queste specie animali identificano tale fiume come un fiume ad alto inquinamento domestico ed industriale.

I risultanti della ittiotossicità contribuiscono alla affermazione suddetta. Infatti utilizzando i dati forniti dai tre valori del coefficiente di Van Horn potremo rappresentare (grafico 7), anche se in maniera molto qualitativa, l'andamento della tossicità del fiume in funzione del tempo. Sull'asse delle ascisse sono riportati i tempi dei tre prelievi, mettendo nell'origine degli assi l'ora di apertura delle fabriche (8,30), mentre sull'asse delle ordinate sono riportati i valori trovati dal coefficiente di Van Horn.

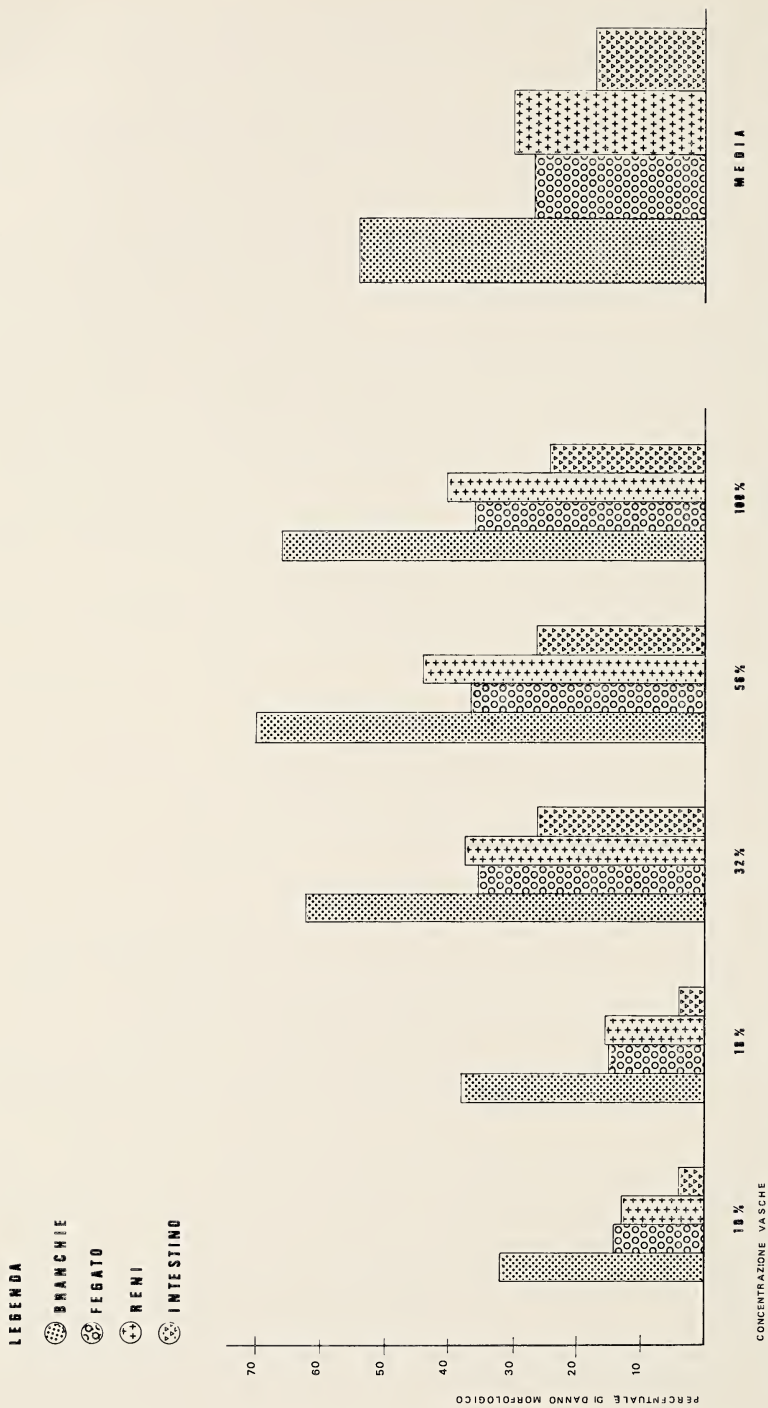


Grafico 6. – Istogrammi rappresentanti la valutazione quantizzata del danno subito dai vari organi nel prelievo delle ore 15,00 (v. testo).

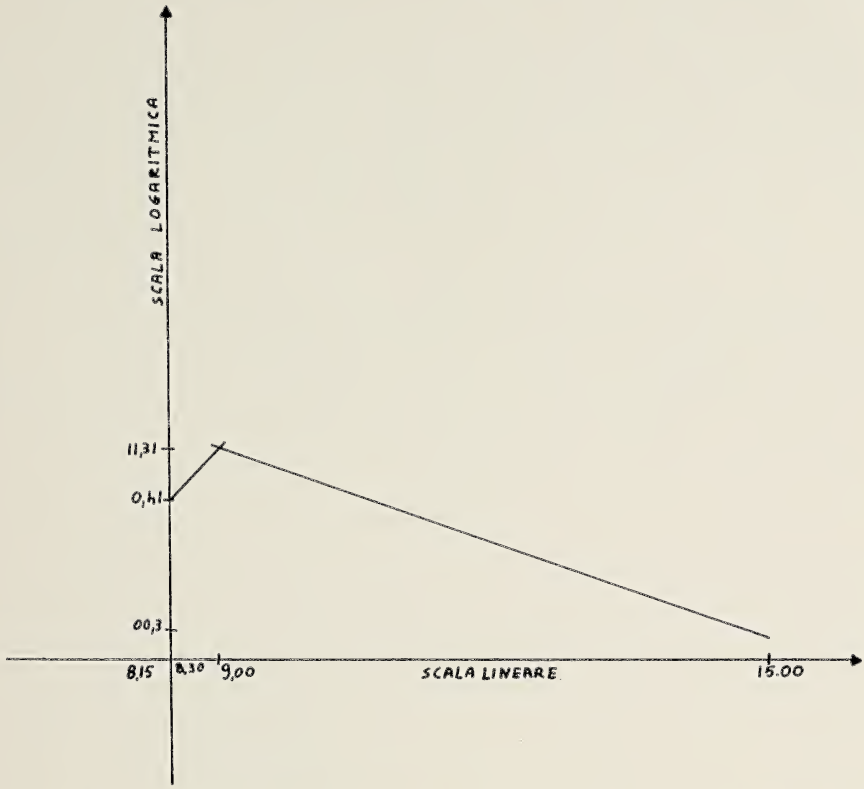


Grafico 7. – Grafico illustrante l'andamento nel tempo della tossicità (coefficiente di Van Horn) delle acque del Sebeto sulla fauna. (Le spiegazioni sono riportate nel testo).

Tenendo conto che il grado di tossicità è inversamente proporzionale al valore del coefficiente di Van Horn (a valori alti del coefficiente di Van Horn corrispondono bassi valori di tossicità e viceversa) il grafico precedente si può facilmente interpretare. Si osserva che prima dell'apertura delle fabbriche (8,30), nell'acqua è presente un certo grado di tossicità, il quale diminuisce abbastanza rapidamente con l'apertura delle stesse, perché vi è l'apporto nel fiume di acqua non contaminata, proveniente eventualmente dagli impianti di raffreddamento delle macchine, per poi acquistare valori sempre più alti non appena si incomincia a manifestare l'effetto tossico dei rifiuti.

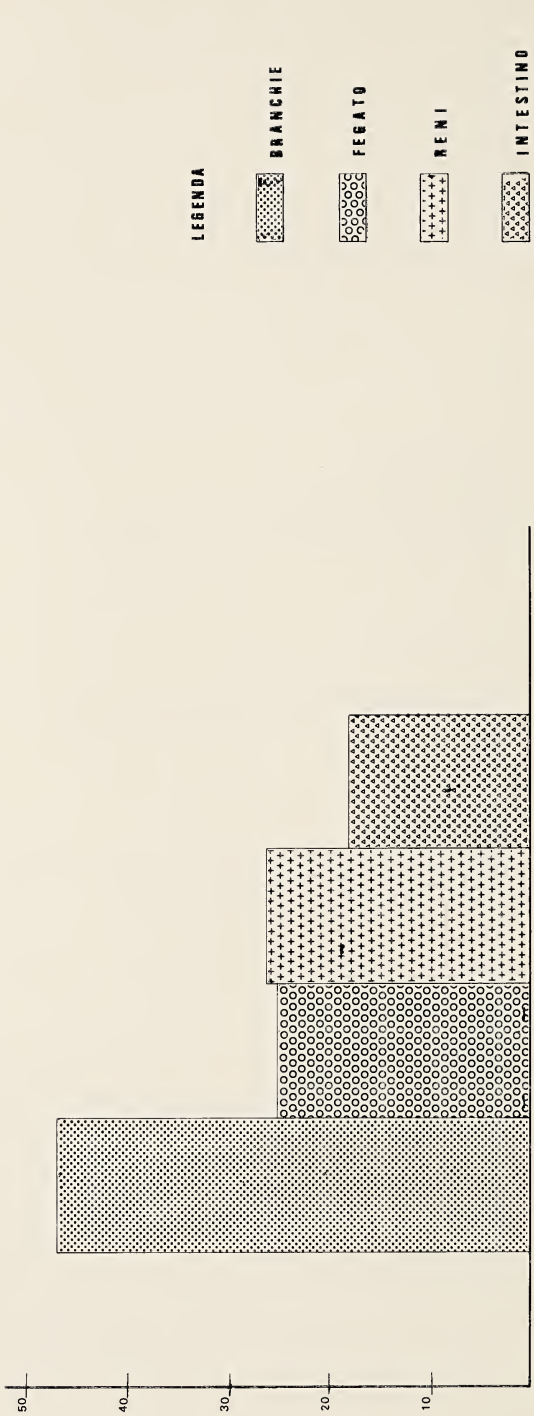


Grafico 8. - Istogrammi illustranti le percentuali complessive dei danni subiti dai vari organi alle diverse concentrazioni.

Queste osservazioni ci portano a ipotizzare una periodicità del fenomeno.

Inoltre calcolando una media complessiva dei danni subiti dai vari organi di Carassius in tutte le concentrazioni utilizzate, si può notare che le branchie sono quelle presentanti maggiore alterazioni (grafico 8).

Conclusione

Le ricerche effettuate hanno portato alle seguenti conclusioni:

a) Le acque di questo fiume sono solamente per una piccola parte di origine naturale, risorgive e meteorica, mentre la maggior parte di queste acque sono prodotti reflui degli scarichi pubblici e privati.

b) Vi è nel fiume Sebeto una zoocenosi in un certo senso diversificata, legata alla esistenza di un probabile equilibrio biologico anomalo raggiunto dopo successivi stress ambientali.

c) L'analisi qualitativa e quantitativa, e le prove di ittitossicità acuta sulla fauna raccolta con le peculiari specie trovate, pur senza entrare nella problematica degli indicatori biologici, ci permette di concludere dicendo che il fiume Sebeto è attualmente un fiume ad altissimo tasso di inquinamento e che si trasforma a rapidi passi in una semplice condotta di acque reflue.

BIBLIOGRAFIA

Battaglini P., 1979 - *Assetto ecologico delle comunità animali del fiume Sarno (Campania).* Accad. Sc. Fis. Mat. Soc. Naz. Sc. Lett. Art. Napoli, Ser. IV, *46*, 1-34.

Scherillo A., Franco E., 1967 - *Introduzione alla carta stratigrafica del suolo di Napoli.* Accad. Pontaniana, *16*.

STANDARD Methods for Examination of Water and Wastewater - 1971 - 13th Ed. APHA, AWWA, WPCF, New York. Part. 200: 231.

Van Horn, 1949 - *The biological indices of stream quality.* Proc. 5th Ind. Waste Conf., Purduc University. England, Buletin, *72*, 215.

PROCESSI VERBALI DELLE TORNATE E DELLE ASSEMBLEE GENERALI

Processo verbale dell'Assemblea generale del 30 gennaio 1981

Il giorno 30 gennaio 1981 alle 17^h 45^m si è tenuta in seconda convocazione l'assemblea generale della Società dei Naturalisti in Napoli.

Sono presenti i Soci: Vittozzi, Nicotina, Napoletano, de Cunzo, Schettino, Lucini, Piscopo, Milone, Coppa - De Castro, Forgione, Paino, Diurno.

Il Presidente dichiara aperta la seduta: il Segretario legge il verbale della seduta precedente che viene approvato all'unanimità.

Il Presidente comunica che, per quanto concerne le condizioni dei locali del nostro sodalizio in sistema del 23 novembre 1980 e stante l'ubicazione dei locali stessi, ha spedito due fonogrammi al Rettore Magnifico e al Provveditore O.O.P.P.

In seguito però a verifica tecnica da parte di docenti universitari delegati dal Rettore, è stata dichiarata l'agibilità per la sala delle sedute. Nel quadro poi di lavori a cura del Provveditorato O.O.P.P. per la Campania, che interessano anche la Biblioteca Universitaria e la Società Nazionale di Scienze, Lettere ed Arti, sono in corso di esecuzione opere di consolidamento statico in una sala attigua. Il Presidente solleciterà il Provveditore alle O.O.P.P. a pronunziarsi circa l'agibilità delle rimanenti sale.

Il Presidente comunica poi la scomparsa dei soci, prof. Della Ragione e prof. Giacomini che saranno a suo tempo degnamente commemorati.

Il Presidente legge poi il calendario delle sedute che capiteranno come sempre l'ultimo venerdì del mese, tranne, per ovvi motivi, quella del 22 dicembre.

Nella prossima seduta si leggeranno, la relazione del Presidente sull'attività della Società nel corso del 1980, nonché quella dei revisori dei conti.

L'Assemblea propone quali revisori dei conti effettivi, i soci Eugenio Piscopo e Mario Milone e, come revisore supplente, il socio Maria Grazia Coppa - De Castro.

Il Presidente presenta le undici domande di ammissione di nuovi soci, illustrandone la figura di ciascun richiedente ed indicando per ognuno i due soci che lo presentano, a norma dello statuto.

Si procede alle votazioni; tutti gli aspiranti sottoelencati risultano ammessi all'unanimità.

1) Istituto di Scienze della Terra - Università degli Studi, Udine.
2) Arcamone Nadia presentata da Battaglini e Botte.

3) Ferro Raffaele presentato da Botte e Matteucig.
4) Russo Giovanni Fulvio presentato da Botte e Matteucig.
5) Caliendo Maria Filomena presentata da Chieffi e Milone.
6) Creti Mappa Maria Teresa presentata da Cappello e Diurno.
7) Mustacchi Silvia presentata da Senatore e Diurno.
8) Varriale Bruno presentato da Chieffi e Milone.
9) Ferrara Lydia presentata da Forgione e Piscopo.
10) Russo Luigi presentato da Gustato e Battaglini.
11) Lombiare Salvatore presentato da Pescatore e Vallonio.

Si passa alle comunicazioni scientifiche: l'autore

a) Coppa - De Castro chiede e ottiene dall'Assemblea di poter presentare il suo lavoro per prima, modificando l'ordine del giorno, pertanto presenta il lavoro suo, in collaborazione con Cozzi, dal titolo: «Rapporto preliminare sui foromiriferi della carota 2 v (Placers 78/2 - Sardegna sud-orientale)»; interviene Napoletano;

b) Mustacchi presenta il lavoro suo e di Senatore, Taiozza e Tempone dal titolo: «Prodotti di reazione dell'indandrone con α-ciano-β-arilacrilati di etile»; intervengono Forgione e Paino;

c) il socio Nicotina presenta il lavoro suo e di Paino e Seola dal titolo: «Su una rara malformazione cranio-facciale nella specie suina»; intervengono Forgione, Paino, Lucini, de Cunzo.

Esaurito l'ordine del giorno la seduta è tolta alle 18^h 50^m.

Il Segretario: Teresa de Cunzo — Il Presidente: Pio Vittozzi

Processo verbale dell'Assemblea generale del 27 febbraio 1981

Il giorno 27 febbraio 1981 alle 17^h 45^m si è tenuta, in seconda convocazione, l'Assemblea generale della Società dei Naturalisti in Napoli.

Sono presenti: Vittozzi, Caputo, de Cunzo, Napoletano, Ariani, Senatore, Piscopo, Ascione, Forgione, Ferro, Russo.

Il Presidente dichiara aperta la seduta; il Segretario legge il verbale della seduta precedente, che viene approvato all'unanimità.

Il Presidente informa:

che si terrà a Parma, nei giorni 26-27 marzo p.v., un Convegno Nazionale su l'Educazione Ambientale, organizzato dalla Commissione Nazionale Italiana per l'UNESCO in collaborazione con il Centro Italiano di Ricerca ed Educazione Ambientale dell'Università di Parma;

che si terrà a Torino, nei giorni 5-6 maggio p.v., il IV Seminario Interdisciplinare di Studi sulle società animali e umane, organizzato dagli Istituti di Sociologia e di Antropologia dell'Università di Torino;

che il Ministero dei B.B.C.C.A.A. ha inviato notizia di una lista ridotta delle Accademie sovvenzionate senza rinnovare la richiesta anno per anno; la nostra

società non è stata inclusa, per il momento; per l'anno prossimo si dovrà presentare relazione dell'attività svolta nell'anno precedente e programmare che si intende svolgere nel triennio successivo.

Il Presidente legge quindi la Relazione dell'attività svolta dal nostro sodalizio, durante l'anno 1980, e che sarà inviata al Ministero B.B.C.C.A.A., e che per intero, qui vi trascrive, con lettera così intestata:

«Relazione sull'attività svolta dalla Società dei Naturalisti in Napoli durante l'anno 1980 - Bilanci consuntivo 1980 e preventivo 1981 - Vol. 88° del Bollettino - Richiesta Fondi 1981».

«Relazione sull'attività svolta dalla Società dei Naturalisti in Napoli durante l'anno 1980.

Nel corso del 1980 è continuata l'opera di sistemazione della preziosa biblioteca e di compilazione di nuovi cataloghi. Il lavoro, a suo tempo egregiamente importato da ex funzionari della Biblioteca Nazionale, è stato continuato dal dott. Gennaro Tomasetta, ottimo collaboratore del Consiglio Direttivo della Società e si avvale, oggi, anche dell'opera delle dottoresse assegnate alla Biblioteca in attuazione della legge n. 285 sul preavviamento dei giovani al lavoro.

Nel 1980 sono stati ammessi alla Società 11 nuovi Soci, che ne avevano fatto domanda, secondo le modalità prescritte dallo Statuto.

Purtroppo, però, nel corso del 1980, sono deceduti i Soci benemeriti Giuseppe Imbò, già Direttore dell'Osservatorio vesuviano e dell'Istituto di Fisica Terrestre dell'Università di Napoli e Antonio Carrelli, Presidente dell'Accademia Nazionale dei Lincei, e già Direttore dell'Istituto di Fisica sperimentale dell'Università di Napoli. Sono pure deceduti tra i soci ordinari i Professori Gennaro Della Ragione e Lea Pannain in Papocchia.

Nella seduta del 31 ottobre 1980, il Consigliere Prof. Arturo Palombi ha già degnamente commemorato il Socio scomparso Lea Pannain in Papocchia e la Società non verrà meno al suo dovere di fare altrettanto per gli altri al più presto.

Attualmente i soci sono:

Benemeriti	n. 3
Ordinari	n. 248
Totale	n. 251

Durante il 1980 la Società si è riunita 2 volte in Assemblea generale e 4 volte in Seduta ordinaria. A causa del sisma del 23 novembre 1980, non si potette tenere la seduta ordinaria di fine novembre, mentre, per lo stesso motivo, quella di dicembre fu tenuta presso l'Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università di Napoli.

Nell'Assemblea generale del 25 gennaio fu letta ed approvata la relazione del Presidente sull'attività svolta dalla Società nel 1979; inoltre, l'Assemblea, udita la relazione dei revisori dei conti, approvò all'unanimità i bilanci consuntivo 1979 e preventivo 1980.

Nell'Assemblea generale del 27 giugno furono ammessi 11 nuovi Soci, molti dei quali apprezzati studiosi e docenti spagnoli, le cui domande, a norma dello statuto, erano già passate al vaglio del Consiglio Direttivo.

Nel corso delle varie sedute sono stati presentati 30 lavori scientifici nelle diverse discipline naturalistiche; di essi, quelli accettati dal Comitato di Redazione,

saranno pubblicati nel prossimo volune del Bollettino della Società (vol. 89° - 1980) che vedrà la luce tra qualche settimana.

Il volume 88° del 1979, di cui è già cenno nella relazione dello scorso anno, fu licenziato il 28 giugno 1980 e mi pregio allegarlo alla presente relazione.

Diverse riunioni ha tenuto il Consiglio Direttivo per esaminare ed esprimere un parere preliminare sulle domande di ammissione dei nuovi soci, per esaminare i bilanci, per deliberare sulle sfere di non ordinaria amministrazione.

Il Consiglio Direttivo, inoltre, nel 1980 ha ritenuto di cooptare alcuni soci (Giovanni Chieffi, Mario Covello, Baldassare de Lerma, Paolo Gasparini, Maria Moncharmont Zei) per dar vita insieme ad essi ad un «Comitato promotore» per la celebrazione del 1° centenario della Società che avrà luogo nel novembre 1981. Detto comitato promotore ha espresso dal suo seno il «Comitato organizzatore» costituito dal Presidente Vittozzi, dal Segretario de Cunzo, dal Redattore del Bollettino Matteucig e dal socio Abatino, particolarmente apprezzato per le sue doti organizzative.

Diverse riunioni ha tenuto anche il Comitato di Redazione del Bollettino che spesso ha inviato a cultori particolarmente competenti i lavori presentati per la pubblicazione, allo scopo di tenere sempre alto il buon nome ed il livello scientifico e culturale della Società. Anche il 1980 si chiude con l'amara constatazione che le relazioni relative alla Tavola Rotonda sull'inquinamento, tenuta nel maggio 1975 e che dovevano essere raccolte in un volume delle "Memorie della Società dei Naturalisti" (altra pubblicazione a carattere occasionale di questa Società), non hanno potuto ancora essere pubblicate per mancanza di fondi».

Il Presidente quindi invita i revisori dei conti a leggere le relazioni dei bilanci: consuntivo 1980 e preventivo 1981; il socio Piscopo, in qualità di revisore, anche a nome del socio Milone, legge i conti di spesa effettuati nell'anno 1980 e preventivati per l'anno 1981.

L'Assemblea approva all'unanimità ambedue i preventivi.

Si passa dunque alle comunicazioni scientifiche: risultati assenti gli autori della nota a) si passa alla:

b) il socio Ferro, anche a nome del coautore Russo presenta il lavoro dal titolo: «Biocenosi bentoniche del Lago Fusaro (Napoli) - II malacofauna», intervengono Napoletano, Onesto, Vittozzi.

Esaurito l'ordine del giorno, la seduta è tolta alle 19^h 15^m.

Il Segretario: Teresa de Cunzo — Il Presidente: Pio Vittozzi

Processo verbale della seduta del 26 giugno 1981

Il giorno 26 giugno 1981 alle 17^h 30^m si è tenuta, in seconda convocazione, la seduta ordinaria della Società dei Naturalisti in Napoli. Sono presenti i soci: Vittozzi, Lucini, Milone, Varriale, de Cunzo, Celico, Gustato, Ferro.

Dichiarata aperta la seduta, il Presidente ricorda che l'11 novembre prossimo si celebrerà il centenario della Società dei Naturalisti; nel Comitato Organizzatore : Vittozzi, il presidente; de Cunzo, il segretario; Matteucig, il redattore ed il socio

Abatino, continuano di buona lena l'allestimento della manifestazione avendo a modello ciò che fu fatto per la celebrazione del 50° anniversario: quest'anno ci saranno due soci benemeriti: prof. Montalenti e prof. Parenzan. Il prof. Montalenti terrà, in occasione del Centenario, una conferenza su di un interessante argomento: la ricerca naturalistica oggi.

Si passa quindi alle comunicazioni scientifiche:

a) G. Russo riferisce la nota sua in collaborazione con E. Fresi, E. Idato dal titolo: «Distribuzione della Malacofauna di una proteina di *Posidonia oceanica* lungo un gradiente di profondità».

b) Varriale B. riferisce la nota sua in collaborazione con M. Milone e G. Chieffi, dal titolo: «Effetto del diidrotestosterone sulla malatodeidrogenasi ipotalamica in topi maschi castrati».

c) Celico P. riferisce la nota sua in collaborazione con D. Russo dal titolo: «Gli studi idrogeologici sulla Piana del Dragone (Avellino): attuali conoscenze e prospettive», interviene il socio Milone.

Il Presidente chiede all'Assemblea di ascoltare ancora qualche lavoro che non è stato compreso nell'ordine del giorno odierno, pertanto il socio Gustato presenta la sua nota in collaborazione con P. Pedata ed S. Del Gaudio dal titolo: «Primi dati sulla biologia e sul comportamento di *Erinaceus europeos* L. 1758 (*Insectivora*)», chiedono chiarimenti il socio Russo G., Milone e Varriale.

Si chiude la seduta alle 19^h 15^m.

Il Segretario: Teresa de Cunzo — Il Presidente: Pio Vittozzi

Processo verbale della seduta del 30 ottobre 1981

Il giorno 30 ottobre 1981 alle 17^h 40^m si è tenuta in seconda convocazione la seduta straordinaria della Società dei Naturalisti in Napoli, convocata in quanto all'ordine del giorno era, tra l'altro, prevista la commemorazione del socio benemerito Imbò.

Il Presidente dichiara aperta la seduta e prega il prof. Palombi, socio benemerito decano della Società di presiedere la seduta; il prof. Palombi accetta.

Sono presenti i soci: Palombi, Abatino, Napoletano, de Cunzo, Fondi, Matteucig, Palumbo, Franciosa, Mazzarella, Ioni, Scherillo, Moncharmont, Quagliariello, Vittozzi, Bonasia; oltre i soci sono presenti i familiari del prof. Imbò e personalità del mondo accademico; ha inviato telegramma il prof. Arturo De Maio, Rettore dell'Istituto Universitario Navale.

Il prof. Palombi quindi dà la parola al Presidente prof. Vittozzi per dare inizio alla commemorazione.

Dopo le nobili parole del Presidente, prof. Vittozzi, il prof. Mario Cutolo, Ordinario di Fisica dell'Università di Bari, ed uno dei primi discepoli dello scomparso, aggiunge poche e sentite parole anch'egli per ricordare l'illustre socio.

Al termine, si interrompe la seduta per pochi minuti, quindi il Segretario legge il verbale della seduta precedente che viene approvato all'unanimità.

Il Presidente ricorda ancora che l'11 novembre p.v. vi sarà la celebrazione del 1° Centenario della Società dei Naturalisti in Napoli, ed invita i presenti a partecipare alle manifestazioni indette per la circostanza.

La celebrazione, continua il Presidente, ha ottenuto l'alto Patronato del Presidente della Repubblica, il Patrocinio del Ministero Pubblica Istruzione, del Ministero dei Beni Culturali ed Ambientali.

Si passa quindi alle comunicazioni scientifiche secondo l'ordine del giorno:

a) Pinna, non socio, presenta la nota sua e di Giannessi dal titolo: «Primo tentativo di ricostruzione della morfologia del basamento rigido umbro-marchigiano tra il Lago Trasimeno e la dorsale M. Nerone - M. Catria». Presentata, detta nota, dai Soci P. Scandone e P. Vittozzi, intervengono: Bonasia, Quagliariello, Vittozzi, Ugo Moncharmont, Ioni.

Esaurito l'ordine del giorno il Presidente dichiata tolta la seduta alle 19^h 30^m.

Il Segretario: Teresa de Cunzo Il Presidente: Aldo Napoletano

Processo verbale della seduta del 27 novembre 1981

Il giorno 27 novembre 1981 alle 17^h 45^m si è tenuta, in seconda convocazione, la tornata ordinaria della Società dei Naturalisti in Napoli. Presiede l'Assemblea odierna, in assenza del Presidente, prof. Pio Vittozzi, altrove impegnato per oneri accademici, il vice Presidente, prof. Aldo Napoletano. Questi dunque dichiara aperta la seduta; sono presenti: Aldo Napoletano, de Cunzo, Forgione, De Castro, Palumbo, Celico, Quagliariello, Battaglini, Arcamone, Caputo, Nocera, Russo Bianca, Lucini, Piscopo, Torre; il segretario legge il verbale della seduta precedente che viene approvato all'unanimità; il Presidente della seduta, esprime, a nome suo personale, a nome del socio Palombi assente, e di altri soci, tutto il suo compiacimento per la riuscita delle manifestazioni per la celebrazione del 1° Centenario, merito, senza dubbio della ottima conduzione del Comitato organizzatore, proff. Pio Vittozzi, Teresa de Cunzo, Giorgio Matteucig e del socio dott. Elio Abatino; in particolare volge il suo plauso, che ritiene doveroso, all'ottima relazione tenuta dal Presidente prof. Pio Vittozzi, appunto in occasione del Centenario della nostra Società.

Si passa quindi alle comunicazioni scientifiche:

a) il Socio Palumbo presenta una nota sua, in collaborazione con Mazzarella e Vittozzi dal titolo: «Previsioni a breve termine di INPUTS, richiesti da modelli diffusionali», interviene Napoletano;

b) Battaglini annuncia di ritirare la sua nota;

c) il Socio De Castro chiede che venga variato l'ordine del giorno e quindi anticipa la presentazione della sua nota dal titolo: «*Cisalveolina fraasi* (Reichel) distribuzione geografica e problemi stratigrafici»;

d) il Socio Battaglini presenta la nota sua e di A. Carbone dal titolo: «La fauna del suolo di un terreno a condizioni ecologiche limiti (valle di Ansanto, Avellino, Campania)», intervengono Napoletano, Celico, Palumbo;

e) il Socio Celico presenta la nota sua e di Bartolomei e di Pecoraro dal titolo: «Schema idrogeologico della Sicilia nord-occidentale», intervengono Napoletano, Forgione;

f) il socio Arcamone presenta la nota di Battaglini e sua dal titolo: «Influenza di alterazioni ambientali naturali sulla forma fluviale (torrente Bagni in valle di Ansanto, Avellino, Campania)», interviene Napoletano;

g) il socio Torre presenta la nota sua e di Di Nocera, Ortolani e Bianca Russo, dal titolo: «Evoluzione paleogeografica nel Tortoniano-Messiniano dell'Irpinia occidentale», intervengono Battaglini e Lucini.

Esaurito l'ordine del giorno si chiude la seduta alle 19^h 30^m.

Il Segretario: TERESA DE CUNZO Il Presidente: PIO VITTOZZI

Processo verbale dell'Assemblea generale del 22 dicembre 1981

Il giorno 22 dicembre 1981 alle 17^h 45^m si è tenuta in seconda convocazione l'assemblea generale della Società dei Naturalisti in Napoli.

Sono presenti i soci: Vittozzi, Napoletano, Caputo, de Cunzo, Milone, Varriale, Battaglini, Taddei-Ruggiero, Richetti, Franciosa, Matteucig, Bonardi, Abatino, Piscopo, D'Argenio.

Il Presidente dichiara aperta la seduta; il Segretario legge il verbale della seduta precedente che viene approvato all'unanimità.

Il Presidente comunica che dal 6 al 9 dicembre 1982 si terrà in Egitto, al Cairo, la conferenza nazionale di Entomologia, nel 75° anniversario della Società Entomologica di Egitto.

Si passa alla nomina dei revisori dei conti; vengono proposti e l'assemblea approva all'unanimità, come revisori effettivi, i soci Piscopo Eugenio e Moncharmont Ugo, e come revisore supplente, il socio Carannante Gabriele.

Il Presidente comunica inoltre che dopo le manifestazioni per il Centenario circa le quali tutti i partecipanti hanno espresso pareri, in genere, lusinghieri. Bisognerà adoperarsi affinché siano al più resto materialmente riscossi: il contributo stanziato dal Ministero Beni Culturali ed Ambientali di L. 10.000.000, nonché il contributo di L. 2.000.000 deliberato dal Consiglio d'Amministrazione dell'Università, ad integrazione del precedente di pari importo già riscosso, onde poter saldare le varie fatture ancora pendenti.

Prima di procedere alle votazioni per l'ammissione dei nuovi soci, il Presidente accenna brevemente al curriculum di ciascuno dei seguenti 21 aspiranti:

1) Di Stefano Piero; soci presentatori: D'Argenio, Catalono
2) Leuci Giuseppe; soci presentatori: Barbera, de Cunzo
3) Cuneo Franco; soci presentatori: Scaramella, Matteucig
4) Mazzarella Adriano; soci presentatori: Vittozzi, Palumbo
5) López Gorgé Julio; soci presentatori: Vittozzi, Pozzuoli
6) Luraschi Elena; soci presentatori: Abignente, Forgione

7) Rossi Fortunato; soci presentatori: Napoletano, Vittozzi
8) Giglio Francesca; soci presentatori: de Cunzo, Vittozzi
9) Della Ragione Salvatore; soci presentatori: Caputo, de Cunzo
10) Berrino Giovanna; soci presentatori: Vittozzi, Corrado
11) Billwiller Arnoldo; soci presentatori: Valentini, de Cunzo
12) Tartaglione Elio; soci presentatori: Vittozzi, de Cunzo
13) Tartaglione Anna Maria; soci presentatori: Vittozzi, de Cunzo
14) Catalano Virgilio; soci presentatori: Scherillo, Vittozzi
15) Russo Antonio; soci presentatori: Moncharmont Zei, de Cunzo
16) Del Gaudio Silvana; soci presentatori: Battaglini, Gustato
17) Pedata Patrizia; soci presentatori: Battaglini, Gustato
18) Del Rio Antonio; soci presentatori: Varriale, Chieffi
19) Fraissinet Maurizio; soci presentatori: Milone, Varriale
20) Di Matteo Loredana; soci presentatori: Milone, Chieffi
21) Mezzacapo Vincenzo; soci presentatori: Palumbo, Vittozzi;

distribuisce, il Segretario, le schede a ciascuno dei soci presenti; espletate le operazioni di voto, i soci Milone e Varriale procedono allo spoglio; dopo lo spoglio tutti i richiedenti risultano ammessi all'unanimità e solo per tre di essi a grandissima maggioranza.

Si passa quindi alle comunicazioni scientifiche:

a) Valentino M.G. presenta la nota sua, del socio Battaglini dal titolo: «Aspetti ecologici di un fiume urbano ad alta alterazione ambientale (fiume Sebeto, Napoli)», intervengono Franciosa, Napoletano;

b) Richetti F. la sua nota, in collaborazione con Ferrara e Intrieri, dal titolo: «Studio comparativo sull'allevamento del Cinghiale Maremmano e del Cinghiale dei Carpazi - Nota 3: rilievi alla macellazione ed alla sezionatura», intervengono Napoletano, Milone, Vittozzi;

c) il Socio Taddei-Ruggiero E. presenta la sua nota dal titolo: «Struttura del Guscio dei Generi Gripphus e Terebratula (Terebratuloidea, Brachiopoda)»;

d) il Socio Piscopo presenta la nota sua e di Diurno, Cereti-Mazza, Capello, Aliberti, Cirino, dal titolo: «Derivati ammidici, idrossamici e idrapidici di acidi benzoici sostituiti a potenziale attività biologica»;

e) anche se fuori ordine del giorno, l'assemblea, a richiesta del Presidente, acconsente che si aggiunga una nota; pertanto de Cunzo presenta un suo lavoro in collaborazione con Della Ragione e Giglio dal titolo: «Schede per una Linea Palinologica Italiana».

Il Presidente invita quindi il socio Milone a presentare quanto richiesto; Milone dunque presenta relazione verbale del 1° Convegno Nazionale dell'Associazione «A. Ghigi» di recente istituita. Egli pertanto ringrazia ed espone quanto segue:

«Il volume dedicato al 1° Centenario della Società dei Naturalisti in Napoli, ospita i riassunti delle relazioni e delle comunicazioni presentate al 1° Convegno Nazionale dell'Associazione "A. Ghigi per la Biologia dei Vertebrati". È questa una giovane Associazione sorta in Parma nel 1979 con l'intento di "promuovere lo sviluppo delle ricerche italiane sulla Biologia dei Vertebrati e in particolare degli Uccelli e dei Mammiferi sostenendo i lavori di buona qualità sia di interesse internazionale sia di interesse locale che possano contribuire alla migliore conoscenza

dei Vertebrati superiori e degli ecosistemi di cui essi fanno parte" (dallo Statuto dell'Associazione).

Il Comitato Organizzatore del Convegno porge il più vivo ringraziamento al Presidente, Prof. P. Vittozzi e al Consiglio Direttivo della Società dei Naturalisti in Napoli per l'ospitalità, considerandola il migliore auspicio per il futuro dell'Associazione "A. Ghigi".

Comitato Organizzatore:
Prof. Giovanni Chieffi, Presidente;
Prof. Mario Milone, Segretario;
Dott. Antonio Del Rio;
Dott. Maurizio Fraissinet;
Dott. Bruno Varriale».

In seguito, ancora, il socio Abatino presenta una comunicazione verbale riguardante indagini sul cancro effettuate da studiosi presso l'Istituto di ricerca di Firenze.

Il Segretario: TERESA DE CUNZO Il Presidente: PIO VITTOZZI

Riassunti degli Atti del 1° Convegno Nazionale dell'Associazione «A. Ghigi per la Biologia dei Vertebrati» Procida, 20-22 settembre 1981

Attuale situazione popolazionistica dei mammiferi selvatici nell'Italia centro-meridionale.

Luigi Boitani, Istituto di Zoologia, Università di Roma.

La profonda stratificazione culturale della società italiana è particolarmente evidente nella molteplicità dei comportamenti e degli atteggiamenti messi in atto nei confronti delle varie specie di mammiferi selvatici; una tradizionale assenza del mondo scientifico dallo studio di queste specie in Italia, ha poi favorito la mancanza della formazione di un approccio unico nei confronti di un gruppo che, pur contenendo valori evidentemente diversi, ha comunque sempre una sua unitarietà nell'essere la componente di maggior «peso» del mondo selvatico.

In questa breve relazione verranno dapprima esaminati i diversi interessi che di volta in volta entrano in giuoco nel determinare l'approccio per questa o quella specie e nel condizionarne poi la gestione e la sopravvivenza: interessi economici, sportivi, estetici, etici-sentimentali, ecologici, sanitari e scientifici si ritrovano da soli o in diverse combinazioni a determinare il destino e lo status delle diverse specie di mammiferi.

La trattazione è ristretta alle sole specie di mammiferi di dimensioni medie e grandi, con la esclusione quindi dei micromammiferi.

Dall'analisi degli interessi coinvolti ne risulta anche la considerazione per quelle strutture pubbliche e private che possiedono per legge o si sono arrogate il

diritto di gestione dei mammiferi: diritto ormai quasi stabilito dalla tradizione anche se del tutto irrazionale.

Queste premesse sono necessarie a comprendere le cause dell'attuale situazione popolazionistica dei mammiferi selvatici e per poter valutare le proposte di gestione che potranno essere formulate.

La relazione si occuperà quindi di esporre brevemente per tutte le specie di mammiferi selvatici dell'Italia centro-meridionale le informazioni oggi disponibili sulla distribuzione; la consistenza; lo status legale e di conservazione; la tendenza di popolazione; i problemi di gestione, sfruttamento, controllo e conservazione; lo stato delle conoscenze scientifiche e le principali ricerche svolte; le ricerche in atto e quelle necessarie o auspicabili; gli interventi di gestione necessarie. Queste informazioni e la trattazione saranno più superficiali e sommarie per le specie di minor importanza o con una problematica più ristretta per lasciare spazio a quelle specie il cui status e la cui ricerca sono più importanti alla loro stessa gestione e a quella di tutto l'ambiente.

Senza trarre alcuna conclusione di sorta, la relazione vuole fornire un quadro generale ed una base per una discussione fattiva degli interventi da proporre e delle ricerche, di base e applicate, da stimolare e sostenere, alla ricerca possibile di una priorità d'azione nell'interesse di tutto l'ambiente.

I determinanti ambientali nello sviluppo del comportamento

F. Dessì, Dipartimento di Ecologia dell'Università della Calabria; C. Lupo; G. Ciampi, B. Musi and K. Larsson.

Hypothalamic conversion of testosterone (T) to estrogens (E) appears to be essential for the capacity of T to stimulate the expression of male sexual behavior (see Larsson, 1979). It is well established that acute sexual stimulation can change T, LH and PRL plasma levels (Kamel et al., 1977), and Lupo et al. (1978) showed that socio-sexual deprivation of male rats influences the processes that convert T to E suggesting the importance of social stimulation even for the regulation of brain T metabolism. In this communication, I will survey recent findings pertaining to factors that may account for the effects of socio-sexual deprivation on the neuroendocrine activity of male rats.

To explore the role of pheromonal cues, males housed in groups of 6, were, between weaning at 21 days and 60 days of age, exposed to soiled bedding material from cages housing adult males or females. The high rate of transformation of T into E and other metabolites of the hypothalamic tissue, and the low plasma T and E levels characterizing socially deprived males was effectively counteracted by exposure of the males to female and male bedding. The action of the bedding factor seems to fit the concept of a priming pheromone as that concept is presently applied to mammals (Whitten and Champlin, 1973), and the results of this study suggest a role of such a substance associated with adult rats in mediating the modulating influence of social stimuli on the enzymatic processes involved in the hypothalamic T metabolism.

Further support of the idea that olfaction is important for the regulation of the brain T metabolism is given by the finding that anosmia induced by surgical destruction of the olfactory epithelium may interfere with these processes (Dessì-Fulgheri et al., 1980).

Thus sexually experienced rats showed decreased plasma T and increased plasma DHT concentrations following anosmia. Furthermore, the relatively low aromatase activity characteristic to the intact experienced male was increased significantly in anosmic rats.

To evaluate the role of sexual activity itself, male rats were housed with gonadectomized females, part of which were made receptive by hormone treatment and thus allowed heterosexual activity, and part of which were left unreceptive. After the end of this period, the animals were killed. The males that had been living with receptive females showed elevated plasma T and E but no changes were seen in the transformation of T to toher steroids. These obsevations showing that sexual activity itself influences plasma T and E but not brain T metabolism suggest that the alteration in brain T metabolism caused by socio-sexual deprivation is not due to absence of heterosexual activity but rather to absence of olfactory stimulation.

In two studies we adressed the problem whether there exists a period of heightened sensitivity to environmental influences. In the first study, male rats were caged with females or other males from weaning until they were killed at either 35,45 or 60 days. Metabolic changes in the hypothalamic T transformation related to cohabitation with females were seen in all age groups. This effect was particularly marked in the 35-day group suggesting a heighetened sensitivity around this age. In a second experiment, the period of female exposure was limited to 15 days, and either included the age period of 30-45 or of 45-60 days. When killed at 70 days, males exposed to females between 45 and 60 but not between 30 and 45 days showed elevated plasma T. The results obtained in this study excludes the possibility that in adult rats, plasma T levels are elevated as a consequence of sociosexual stimulation at an early «sensitive» period, instead suggesting that such stimulation, when occurring, produce transient effects.

I cicli riproduttivi nei vertebrati

G. Chieffi, I Cattedra di Biologia e Zoologia Generale, I Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università di Napoli.

Uno dei fenomeni biologici più interessanti e meglio conosciuti è la ciclicità dei processi riproduttivi di numerose specie di piante e animali.

La maggior parte dei Vertebrati, dai Ciclostomi ai Mammiferi, tendono a riprodursi nei periodi dell'anno climaticamente più favorevoli. Numerosi sono gli espedienti messi in atto per raggiungere questo scopo.

La domesticazione e talora la cattività hanno modificato il ritmo riproduttivo di molte specie, con la conseguente estensione dell'attività riproduttiva a ogni stagione dell'anno, come nella specie umana.

In che modo i cicli riproduttivi si sincronizzano con le stagioni climaticamente più favorevoli? Dei fattori ambientali, il fotoperiodo è certamente quello più importante nell'influenzare i ritmi riproduttivi, sebbene negli eterotermi sembra operare insieme alla temperatura. Attraverso recettori specifici, la cui localizzazione in molti casi è ancora sconosciuta, gli stimoli giungono all'ipotalamo che regola, tramite l'ipofisi, la maggior parte delle funzioni riproduttive.

I fattori ambientali operano in stretto rapporto con dei meccanismi fisiologici endogeni, anch'essi di natura ciclica, fissati ereditariamente, che vanno sotto il

nome di «ritmi endogeni», di cui si ignora la localizzazione. Uno di questi fattori endogeni più interessanti è «la refrattarietà», quel fenomeno per cui viene improvvisamente, totalmente sospesa l'attività riproduttiva nonostante le condizioni ambientali persistano favorevoli. Nonostante le numerose ricerche finora compiute sono ancora sconosciuti i meccanismi che regolano tale fenomeno di notevole interesse adattativo.

«Comportamento aggressivo in Uegitglanis zammaranoi *Gianferrari, pesce freatobio anoftalmo: considerazioni sul repertorio comportamentale esibito in esperimenti di laboratorio».*

Berti R. e A. Ercolini, Istituto di Zoologia dell'Università di Firenze.

Uegitglanis zammaranoi Gianferrari, claride anoftalmo endemico della falda freatica somala, presenta imponenti regressioni di tipo morfologico (estrema depigmentazione; assenza di occhio, nervo e chiasma ottico; riduzione dell'encefalo «in toto» ed in particolare dei lobi ottici; riduzione della vescica natatoria e della tiroide), che testimoniano dell'elevato grado di adattamento alla vita ipogea acquisito. Il comportamento aggressivo presentato da tale specie, osservato dagli A.A. nei pozzi di cattura, è stato studiato ed analizzato in laboratorio. Il repertorio comportamentale esibito nel corso degli esperimenti condotti appare estremamente ricco ed articolato: sono stati individuati ben 27 «patterns» comportamentali, fra i quali sono rappresentati tutti quelli riscontrati, nel corso di esperimenti analoghi effettuati da altri A.A., nel repertorio comportamentale esibito da *Ictalurus natalis* Lesueur e da *I. nebulosus* Lesueur, pesci gatto epigei americani sistematicamente non troppo lontani da *Uegitglanis*. A differenza di quanto rilevato da altri A.A. su varie specie di pesci ipogei, in *Uegitglanis* le profonde regressioni riscontrate a livello morfologico non appaiono pertanto accompagnate da corrispondenti regressioni sul piano comportamentale, per lo meno per quanto concerne il comportamento aggressivo. La causa dell'assenza di regressioni a questo livello è da ricercare, a parere degli A.A., nel probabile alto significato adattativo rivestito da tale comportamento nella biologia di *Uegitglanis*.

Effetto del 5 β DHT e del corticosterone su alcuni parametri riproduttivi della quaglia giapponese.

L. Bottoni, Istituto di Farmacologia, Università degli Studi di Milano; P. Deviche, Laboratoire de Biochimie Générale et Comparée, Université de Liège.

La quaglia giapponese (Coturnix coturnix japonica) è dotata di un sistema riproduttivo tipicamente dipendente dal fotoperiodo. È stato dimostrato che, non solo la secrezione degli ormoni ipofisari, ma anche il metabolismo degli androgeni nell'ipofisi, nell'ipotalamo e negli organi androgeno-dipendenti (ghiandola cloacale) subiscono significative variazioni in seguito alla fotostimolazione degli uccelli.

Negli esperimenti qui descritti si è voluto studiare il possibile effetto del corticosterone (già noto per certi effetti sul sistema riproduttivo degli uccelli) e del 5 β diidrotestosterone (un metabolita del testosterone generalmente considerato inattivo) sul alcuni parametri riproduttivi della quaglia. Due gruppi di quaglie, mante-

nute rispettivamente in giorni brevi (8 ore di luce, 16 ore di buio) e in giorni lunghi (8 ore di buio, 16 ore di luce), sono state trattate con corticosterone e sono stati quindi misurati l'area della ghiandola cloacale, il peso dei testicoli, i livelli plasmatici di LH e PSH, il metabolismo in vitro del testosterone. Nell'ipofisi, l'esposizione a giorni lunghi ha aumentato la conversione del testosterone in metaboliti 5 α-ridotti, ma non quella in 5 β-ridotti né androstenedione. Il trattamento con corticosterone ha causato un aumento della produzione dei metaboliti 5 β-ridotti e contemporaneamente una diminuzione di androstenedione sia negli uccelli fotostimolati che in quelli non fotostimolati. Inoltre, negli uccelli non fotostimolati, il corticosterone ha causato un aumento dei livelli plasmatici di LH. Nella ghiandola cloacale il corticosterone ha causato un aumento della conversione del testosterone in adrostenedione negli animali esposti a giorni lunghi e una diminuzione in quelli esposti a giorni brevi.

Nell'esperimento riguardante il 5 β-diidrotestosterone è stata misurata l'area della ghiandola cloacale ed è stato osservato il comportamento sessuale. I risultati indicano un leggero effetto del 5 β DHT sulla crescita della ghiandola cloacale e inoltre un effetto di potenziamento dell'azione del testosterone sul comportamento sessuale. Questi risultati suggeriscono che anche alcuni steroidi non androgeni possono giocare un ruolo abbastanza importante nel ciclo riproduttivo degli uccelli.

Astromenotassia cronometrica ed altri meccanismi di orientamento alla bussola negli anfibi: una revisione.

Guido Chelazzi, Istituto di Zoologia dell'Università di Firenze.

Meccanismi di orientamento «alla bussola» sono impiegati da varie specie di Anfibi, nei differenti stadi ontogenetici: i) per mantenere una posizione ottimale nell'ecotono ripario (orientamento zonale), ii) per effettuare movimenti migratori legati all'ontogenesi o alla vicenda stagionale, iii) con ogni probabilità anche come parte di meccanismi navigazionali più complessi nelle forme capaci di homing.

La capacità di orientamento mediante il sole con meccanismo ad astromenotassia cronometrica, scoperta originariamente in *Acris gryllus* (Ferguson, 1963), è stata successivamente dimostrata in molte specie di Urodeli ed Anuri, tramite esperimenti in arene circolari o sfruttando tecniche di condizionamento. Alcuni Autori (ad esempio Ferguson & Landreth, 1966 su *Bufo fowleri*) ritengono di aver messo in evidenza un orientamento astronomico basato anche sulla visione della luna o delle stelle, senza però fornire prove convincenti.

Più documentata è la capacità di alcune specie di utilizzare informazioni astronomiche mediate da recettori extraottici. Le ricerche più complete sono state condotte su *Acris gryllus* (Taylor & Ferguson, 1970), *Rana catesbeiana* (Justis & Taylor, 1976) ed *Ambystoma tigrinum* (Taylor, 1972; Taylor & Adler, 1978). In tutti questi casi sembra che l'organo parietale posteriore comprenda i principali recettori implicati nella astromenotassia extraottica, ma è difficile stabilire con sicurezza quale parte del complesso svolga l'effettiva funzione trasduttiva o se più parti siano tra loro vicarianti.

Altri meccanismi di orientamento direzionale sono presenti almeno in forme ad ecologia particolare. È il caso della salamandra troglobia *Eurycea lucifuga*, capace di impiegare il campo magnetico terrestre per mantenere direzioni preferenziali (Phi-

lipps, 1977). Altre specie, come *Rana catesbeiana* e *Notophtalmus viridescens* (Taylor & Auburn, 1978) si orientano utilizzando il quadro di polarizzazione luminosa della volta celeste. Anche la geotassia è utilizzata per compiere movimenti migratori da parte di specie che vivono su pendii accentuati (Fitzgerald & Bider, 1974, in *Bufo americanus*).

Di particolare interesse sono le ricerche sulla acquisizione e variazione ontogenetica di una direzione preferenziale di movimento: in varie specie si assiste ad inversioni dell'orientamento direzionale in coincidenza con la metamorfosi o legate alla periodicità stagionale.

Le indagini sull'orientamento negli Anfibi hanno fino ad oggi fornito una serie di spunti interessanti sotto il profilo eco-etologico, fisiologico, ontogenetico e filogenetico. La soluzione dei numerosi quesiti delineati necessita di una indagine più rigorosa dal punto di vista metodologico e maggiormente attenta ai risultati acquisiti nello studio di altri gruppi di Vertebrati ed anche di Invertebrati.

Molecular and bioregulatory evolution of steroid hormones in vertebrates.

Lorenzo Colombo & Paola Colombo Belvedere, Istituto di Biologia animale, Università di Padova, Via Loredan 10, Padova.

A salient feature of vertebrate endocrine systems is their use of steroid vectors for a large share o extracellular information transfers. Actually, the progressive expansion of the steroid signalling mode can be considered as an intrinsic trend in vertebrate evolution.

The advanteges of steroid mediation are both semantic and operational. Contrary to a common belief, species specificity in steroid secretions is produced more easily than in the case of protein and peptide hormones.

Qualitatively, it can rely not only upon mutational and duplicational changes in the structural genes coding for steroid-biosynthetic enzymes (divergent and dichotomic evolution) but also, and especially, upon changes in the regulatory portion of the genome controlling the expression of the structural genes among steroidogenic endocrines (combinatory evolution). While differences in structural genes between species are related to their phylogenetic distance, differences in gene expression for steroidogenic enzymes are not or scarcely so.

Quantitatively, further variability is assured by: 1) modifications of the balance between interlocking pathways in the steroidbiosynthetic network (even as a direct response to environmental temperature); 2) equilibrium shifts in redox reactions catalyzed by hydroxysteroid dehydrogenases and coupling active with less active molecular forms (progesterone/20 α or β-dihydroprogesterone; corticosterone/11-dehydrocorticosterone; cortisol/cortisone; testosterone/androstenedione; estradiol-17 β/estrone); 3) release of steroids as phohormones or conjugates to be activated peripherally; 4) utilization of endogenous v. exogenous precursors such as cholesterol. Thus, the steroid-biosynthetic apparatus appears to be flexible enough to rapidly meet changing needs for adaptive evolution.

As to the steroid bioregulatory function, the following organizational strategies can be recognized during vertebrate phylogenesis: 1) concentration of steroid hormonogenesis in defined glands (gonads, adrenal and, to a lesser extent, placenta) whereas a more dispersed arrangement is postulated in deuterostome invertebrates

and, possibly, cyclostomes; 2) sexual differentiation of gonadal steroid biosynthesis after the ermergence of the gnathostomes; 3) progressive elongation of the communication channel travelled by gonadal steroids from the steroid-secreting to the steroid-responsive sites with a sequential recruitment for control of germinal, somatic and pheromonal targets, in this order; 4) steroid diffusibility opposed in the internal milieu by circulating proteins with high binding affinity and favored in the external environment by the high volatility or water-solubility of steroid pheromones; 5) temporal modulation of target response through the adoption of either nonnuclear or nuclear mechanisms of steroid action to induce effects with either short or long latency and duration.

In conclusion, considering the versatility, dependability and low energy demand of a communication system based on steroid messengers, it is not surprising that the vertebrates are relying on such a system for both individual survival and species perpetuation.

La conoscenza della storia naturale dei roditori nella pianificazione sul territorio di interventi finalizzati al controllo igienico-sanitario delle infrastrutture civili.

Mauro Cristaldi, Istituto di Anatomia Comparata «G.B. Grassi», Roma; Anna Di Rienzo, Ospedale Generale Regionale «S. Eugenio», Roma; Daniele Giombi, Istituto di Costruzioni Idrauliche della Facoltà di Ingegneria, Roma.

Vengono illustrati i criteri orientativi per la conoscenza della biologia dei Roditori infestanti finalizzata agli interventi nell'impiantistica delle infrastrutture civili, con particolare riferimento alle condizioni degli impianti di smaltimento dei rifiuti.

Vengono, pertanto, tracciati alcuni riferimenti alla storia evolutiva di alcune specie murine in rapporto alle loro abitudini commensali con la specie umana.

Sono infine illustrati i criteri per l'impiego dei Roditori quali indicatori biologici ai fini del controllo mutagenetico dei sistemi territoriali tramite monitoraggi ambientali di semplice gestione decentrata.

Segregazione ambientale e relative variazioni stagionali nella famiglia dei Silvidi (Cl. Aves*) nell'isola di Vivara (Golfo di Napoli).*

de Filippo G., Coppola D., Fraissinet M., Mastronardi D., Istituto e Museo di Zoologia, Via Mezzocannone 8, 80137 Napoli.

Sono state studiate le preferenze ambientali in 10 specie della famiglia dei Silvidi (*Sylvia atricapilla*, *S. borin*, *S. cantillans*, *S. communis*, *S. melanocephala*, *Phylloscopus collybita*, *P. sibilatrix*, *P. trochilus*, *Hyppolais icterina*) sull'isola di Vivara.

Sono stati identificati 5 habitats (macchia bassa, macchia alta, oliveto, bosco di roverella, ambiente antropico) nei quali le specie considerate contraggono rapporti interspecifici di tipo competitivo nell'alimentazione.

Per ogni specie è stato calcolato l'indice di diversità ecologica (Power, 1971) in due differenti periodi: migrazione (marzo-aprile-maggio) e post-migrazione (giugno-luglio).

I *Phylloscopus* sono specie altamente selettive, mentre vengono considerate poco selettive la *Sylvia melanocephala* e la *S. atricapilla*. Queste due specie (le

uniche nidificanti e presenti nel periodo post-migratorio con una sufficiente consistenza numerica) mostrano una maggiore segregazione ambientale nel secondo periodo. Dall'analisi delle preferenze di habitat nelle varie specie si ricava che l'aumento della segregazione ambientale in queste due *Sylvia* è da porre in relazione con gli habitats abbandonati dai Silvidi migratori.

Infine uno studio effettuato nell'ambito di ogni habitat, sulle preferenze per zone a diversa densità vegetazionale (Cody e Walter, 1976) ha evidenziato come tra le due *Sylvia* nidificanti non vi sia competizione alimentare, pur frequentando gli stessi habitats, poiché esse si dispongono in zone (sotto-habitat) a diversa densità vegetazionale.

Identificazione di alcune componenti lipidiche del corpo giallo e dell'ovario in femmine di Rana esculenta *nel corso dell'anno.*

L. Di Matteo, Istituto di Zoologia, Università di Napoli.

Ricerche sull'importanza esercitata dal corpo giallo degli Anfibi nella fisiologia della gonade hanno messo in evidenza il ruolo svolto dal contenuto lipidico. In femmine di *Rana esculenta* è stato studiato il contenuto lipidico del corpo giallo, dell'ovario e del plasma mediante tecniche di cromatografia su strato sottile, nel corso dell'anno. I periodi in cui si è operato rappresentano momenti critici della fisiologia della riproduzione in questi animali: marzo-maggio (periodo ovulatorio), luglio-settembre (periodo di ripresa), novembre-gennaio (periodo di stasi). Le classi lipidiche identificate nel corpo giallo e nell'ovario si diversificano nei tre periodi. In particolare possiamo notare la presenza di aldeidi ed esteri di acidi grassi, nel corpo giallo e nell'ovario, solo nei mesi primaverili. Questi composti si trovano nel plasma a partire dal tardo inverno. Infine, aldeidi ed esteri degli acidi grassi sono stati identificati anche in escreti urinari di femmine del periodo ovulatorio o di femmine mantenute, durante i mesi invernali, a temperature primaverili, come pure nell'urina di maschi trattati con estradiolo.

*Prime note sull'ecologia e sul flusso migratorio dell'assiolo (*Otus scops*) a Vivara (Napoli).*

M. Fraissinet, A. Del Rio, M. Kalby e R. D'Anselmo, Istituto e Museo di Zoologia, Via Mezzocannone 8, 80134 Napoli.

Gli A.A. nel corso delle loro ricerche all'isola di Vivara hanno riscontrato alcune variazioni sull'ecologia, la distribuzione e il flusso migratorio dell'assiolo (*Otus scops*), rispetto a quanto riportato in letteratura (Moltoni, 1967-68).

Hanno infatti constatato, sulla base delle catture e delle osservazioni effettuate negli ultimi tre anni, una presenza della specie sull'isola non solo di passo, ma anche di tipo stanziale.

L'analisi particolareggiata delle ricatture ha permesso di affermare che gli individui svernanti non coincidono con quelli estivanti. Fra questi ultimi esiste almeno una coppia che da un paio di anni sembrerebbe nidificare su Vivara. Tali individui manifestano infatti nel periodo della riproduzione un tipico atteggiamento territo-

riale e, nello stesso tempo, riportano valori ornitometrici che possono essere correlati alla deposizione di uova.

Si è notato altresì un aumento negli ultimi anni degli individui migratori. Il passo primaverile si attua nei mesi di marzo e aprile, quello autunnale nei mesi di ottobre e novembre.

È stata elaborata, infine, una tabella delle medie ornitometriche principali: essa ha dimostrato una sostanziale convergenza con le medie riportate nella letteratura nazionale.

Analisi dei fattori determinanti la struttura sociale dei primati: studio di un gruppo di Macache nemestrine (Macaca nemestrina).

Giacoma Cristina, Istituto di Anatomia Comparata di Torino, V. Giolitti 34, Torino.

Il gruppo, costituito da sei femmine di 5 anni, è stato osservato in 3 diverse situazioni:

a) alloggiato in un recinto di circa 250 m^2.

b) alloggiato in una gabbia di 14 $m^2 \times h = 3$ m, dopo l'introduzione di un maschio adulto.

c) alloggiato nella stessa gabbia di b), senza il maschio adulto e dopo la nascita di 2 maschi.

I parametri comportamentali utilizzati sono: spostamento, minaccia, ostilità, sottomissione ricevuta, monta, grooming, competizione per il cibo. L'analisi tramite matrici a due entrate di tutti i parametri eccetto il grooming, se considerati direzionalmente, evidenziano l'esistenza di un solo ordine gerarchico di tipo lineare. In prima analisi il grooming appariva caratterizzato essenzialmente da un principio di reciprocità.

L'analisi attuata mediante la suddivisione in sottogruppi formati da femmine di α-alto rango / ω-basso rango evidenzia come il grooming, e l'attenzione sociale in genere, sia più frequente all'interno di ogni sottogruppo e come il maschio adulto, che assume la leadership, interagisca preferenzialmente con α. L'introduzione del maschio comporta inoltre una diminuzione della frequenza delle interazioni aggressive all'interno di ω ed un aumento in α. Lo stesso tipo di analisi, fatto per sottogruppi distinti in femmine non gravide, femmine gravide, femmine con neonato ha dato risultati meno significativi.

L'analisi dell'etogramma rivela una netta diminuzione della frequenza degli spostamenti nelle situazioni b/c rispetto ad a e la riduzione quasi totale delle monte con la nascita dei piccoli.

Variazioni del titolo di vitellogenina durante il ciclo riproduttivo di Rana esculenta.

Giorgi F., Istituto di Istologia ed Embriologia, Università di Pisa; Gobbetti A., Polzonetti-Magni A., Istituto di Zoologia ed Anatomia Comparata, Università di Camerino.

Durante il ciclo riproduttivo di *Rana esculenta* sono state messe in evidenza modificazioni del peso dell'ovario, dell'ovidutto e degli steroidi sessuali plasmatici.

Tali modificazioni sono probabilmente controllate anche da fattori ambientali quali temperatura, fotoperiodo e disponibilità di cibo. Dal momento che uno dei parametri più caratteristici dell'accrescimento ovarico è rappresentato dall'accumulo di vitello, abbiamo ritenuto opportuno analizzare questo processo attraverso la determinazione del titolo della vitellogenina (VTG) in femmina catturate in diverse località.

La VTG purificata secondo il metodo di Wiley e Wallace, 1978 è stata impiegata per la preparazione di un antisiero monospecifico; il titolo ematico di VTG è stato quindi determinato mediante la tecnica di immunoelettroforesi quantitativa.

I risultati indicano che la VTG di *Rana esculenta* è strutturalmente simile a quella di altri Anfibi esaminati. Nelle tre popolazioni onsiderate il titolo della VTG segue variazioni stagionali ed il suo aumento precede quello del peso ovarico. La stretta correlazione tra l'aumento del peso ovarico e il livello ematico di VTG ben si evidenzia nelle diversità del ciclo dipendenti dalle condizioni ambientali.

Alcuni aspetti della biologia e del comportamento di Erinaceus europaeus *L. 1758 (Insectivora). A) Periodo attivo.*

G. Gustato, P. Pedata e S. del Gaudio, Istituto di Zoologia, Napoli.

Dalle osservazioni condotte su 4 esemplari di *E. europaeus* tenuti in stabulario è risultato che il ciclo di attività di questo mammifero ibernante nell'arco dei 12 mesi si articola in tre periodi: Periodo attivo, Periodo di preparazione, Periodo sensibile. Questi sono caratterizzati dai valori dei parametri: temperatura corporea (Tc), ritmo respiratorio (Rr), ritmo cardiaco (Rc), oltre che da differenti achemi comportamentali.

L'esame del comportamento ha evidenziato che *Erinaceus europaeus* alla nostra latitudine (41° N) è attivo nel periodo compreso tra marzo-aprile e settembre-ottobre. Durante tale intervallo di tempo la Tc varia tra i 30°C ed i 35°C, il Rc tra i 160 battiti/1′ e gli 80 battiti/1′ ed il Rr tra i 10 atti/1′ ed i 40 atti/1′.

Gli animali, che generalmente dormono durante le ore diurne possono, tuttavia, esibire nelle stesse ore, se sollecitati dallo sperimentatore, un certo comportamento esplorativo. Si «appallottolano» solo nel momento in cui li si prende per poi rilassarsi gradualmente e con una certa rapidità, consentendo di effettuare le misurazioni ed osservarne il comportamento.

Non esitano a prendere dalle mani dello sperimentatore l'alimento costituito da pietanze caratterizzanti la nostra dieta.

Solo durante il Periodo attivo *E. europaeus*, a contatto con particolari sostanze, dopo averle annusate, le lecca o le mastica producendo, così, una saliva schiumosa di cui, poi, si cosparge il dorso con la lingua, esibendo «l'autosputo».

Stimolando gli animali con sostanze organiche ed inorganiche sia solide che liquide, abbiamo provocato sperimentalmente questo comportamento che può essere anche conseguente a nuove situazioni come il cambiamento di ambiente e l'incontro o la lotta con un nuovo conspecifico.

Alcuni aspetti della biologia e del comportamento di Erinaceus europaeus *L. 1758 (Insectivora). B) Periodo di preparazione e Periodo sensibile.*
G. Gustato, P. Pedata e S. del Gaudio.

Le osservazioni condotte hanno evidenziato che alla nostra latitudine (41° N), *E. europaeus* manifesta il fenomeno di vita latente durante il periodo compreso tra ottobre-novembre e marzo-aprile - Periodo sensibile -.

Inoltre, all'approssimarsi dell'autunno, si riscontrano negli animali alcuni cambiamenti morfofisiologici che consentono, così, di localizzare anche il Periodo di preparazione. Durante quest'ultimo, gli animali mostrano un netto infoltimento del pelo ed una spiccata «irritabilità»; inoltre, per tutti gli esemplari in osservazione, si è registrato un decremento del peso tra il 7,9% ed il 4,3% negli ultimi 15 giorni precedenti la prima ipotermia.

Durante il Periodo sensibile l'animale manifesta più volte l'ipotermia attraversando ripetutamente una serie di stadi, vincolati come successione ma privi di andamento ciclico:

entrata in ipotermia - Questa fase dura all'incirca 30′ ed è caratterizzata dalla riduzione graduale della temperatura corporea (Tc), ritmo respiratorio (Rr), ritmo cardiaco (Rc).

nel 64% dei casi il fenomeno si è verificato contemporaneamente per 2, 3 o 4 esemplari ed in gennaio per ben tre volte l'entrata in ipotermia è stata simultanea per 4 animali;

ipotermia - Durante questo stadio, che può durare da alcune ore ad un paio di settimane, l'animale non reagisce ad alcun rumore. La Tc si mantiene tra i 0°C ed i 21°C, oscillando in rapporto alle variazioni della temperatura ambientale ed il riccio compie un certo numero di atti respiratori intervallati da pariodi di apparente apnea lunghi da 1′ a 30′.

In ottobre, il numero dei giorni trascorsi in ipotermia è stato il più basso; il più alto, invece, si è registrato in gennaio;

uscita dall'ipotermia - Questa fase, che dura all'incirca 90′, è caratterizzata dall'innalzamento graduale della Tc accompagnata da tremori che testimonierebbero la presenza di termogenesi con brividi.

Nel 47% dei casi il fenomeno si è verificato contemporaneamente per 2, 3 o 4 esemplari ed a marzo si è riscontrato il massimo delle coincidenze per il maggior numero di esemplari;

normotermia - Durante questo stadio il valore dei parametri Tc, Rr, Rc ed il comportamento degli animali concordano con quanto rilevato ed osservato durante il Periodo attivo, ad eccezione dell'«autosputo» mai osservato in questa fase.

Effetto del fotoperiodo su alcuni enzimi della prostata del criceto siriano (Mesocricetus auratus).
Valeria Lucini e Renato Massa, Istituto di Farmacologia, Università degli Studi di Milano, Via Vanvitelli 32, Milano.

Il criceto siriano è noto come mammifero tipicamente fotoperiodico. La sua maturazione sessuale si verifica più rapidamente in «giorni lunghi» e, in queste

condizioni, i livelli plasmatici degli ormoni gonadotropi si innalzano e inizia la produzione di testosterone da parte delle cellule di Leydig. È noto che nella prostata del ratto, cane e uomo, il testosterone viene convertito in vari metaboliti attivi. Nel caso della prostata di ratto è stato anche dimostrato che la conversione è influenzata dalla castrazione e dal trattamento con steroidi ormonali.

Il metabolismo «in vitro» del testosterone è stato ora studiato nella prostata di criceti siriani intatti e castrati mantenuti rispettivamente in «giorni brevi» (8 ore di luce e 16 di buio, 8L 16D) e in «giorni lunghi» (16L 8D).

Sono stati identificati cinque diversi metaboliti: androstenedione, 5 α-diidrotestosterone, 5 α-androstane-3 α, 17 β diolo (5 α-3 α-diolo), 5 α-androstane-3,17-dione e 5 β-androstane-3 α, 17 β diolo (5 β-3 α-diolo).

Negli animali intatti mantenuti in «giorni brevi», i principali metaboliti formati sono il 5 α-diidrotestosterone (5 α-DHT) (7,7%), 5 α-3 α-diolo (6,5%) e androstenedione (6,2%). Molto più bassa è la conversione a 5 α-androstane-3,17-dione (1,2%)e a 5 β-3 α-diolo (0,3%).

In «giorni lunghi» si ha un fortissimo aumento della conversione in 5 α-DHT (37,8%) e una netta diminuzione di quella in androstenedione (2,4%); non si hanno, invece, variazioni per gli altri metaboliti.

Negli animali castrati e mantenuti in «giorni brevi» si nota, rispetto ai controlli intatti, una netta diminuzione sia dell'androstenedione (4,2%), sia di tutti i 5 α-ridotti (5 α DHT: 4,5%; 5 α-3 α-diolo: 3,8%; 5 α-androstane-3,17-dione: 0.6%).

Si ha invece un modesto aumento della conversione in 5 β-3 α-diolo. Castrando gli animali mantenuti in «giorni lunghi» si nota, rispetto ai controlli intatti, una diminuzione di 5 α-DHT (13,2%) e un netto aumento di 5 α-3 α-diolo (18,9%). Variazioni minori si hanno anche per gli altri metaboliti.

Questi risultati indicano che il metabolismo degli androgeni nella prostata del criceto siriano dipende dal fotoperiodo e dalla presenza di steroidi ormonali nel sangue.

Immobilità indotta in Triturus cristatus carnifex*: aspetti comportamentali e ormonali.*
Concetta Lupo, Istituto di Zoologia e Anatomia Comparata, Università di Messina; Graziano Paluffi, Istituto di Fisiologia Umana, Università di Siena.

L'immobilità negli animali è stata osservata in natura come reazione alla presenza di un predatore, sperimentalmente è stata indotta con numerosi metodi (inversione, pressione, stimoli visivi o sonori). Nel nostro laboratorio abbiamo usato la pressione cutanea (applicazione di fermagli) per indurre l'immobilità nel coniglio. Modificando leggermente il metodo per il tritone abbiamo usato dei piccoli morsetti al posto dei fermagli e li abbiamo applicati alla parte basale della coda.

Esemplari di *Triturus cristatus carnifex* (9 maschi e 6 femmine) del peso medio di 7,4 gr., catturati nel periodo riproduttivo, sono stati sottoposti a 3 sessioni di immobilità a iniziare da 2 giorni dopo la cattura con intervallo di 3-4 giorni tra una sessione e l'altra. In seguito alla applicazione del morsetto l'animale rimaneva immobile o immediatamente o dopo una serie di movimenti: come durata dell'immobilità si considerava l'intervallo di tempo tra l'inizio dell'immobilità e il primo movimento attivo significativo. Tale durata variava da individuo a individuo e anche

nello stesso individuo tra le varie sessioni (media di tutti gli episodi = 678 ± 370 sec.). Nel gruppo dei maschi abbiamo osservato che 3 su 9 erano poco suscettibili, presentavano cioè un'immobilità molto breve (130 ± 45) significativamente più bassa degli altri 6 (866 ± 90; *t* Test $p < 0.001$). Le femmine erano tutte suscettibili (759 ± 332) e avevano un tempo di latenza significativamente più basso dei maschi (Mann-Whitney *U* Test $p < 0.01$); nella seconda sessione di immobilità le femmine erano inoltre significativamente più suscettibili dei maschi (M.W. *U* Test $p < 0.02$).

A 12 giorni dalla cattura gli animali sono stati sacrificati dopo 3 minuti di anestesia con etere. È stato prelevato il cervello e il sague. Sul plasma sono stati determinati testosterone ed estradiolo per radioimmunodosaggio, sul cervello è stato studiato il metabolismo *in vitro* del testosterone. Il testosterone plasmatico e il rapporto testosterone/estradiolo sono risultati significativamente più alti negli animali insuscettibili rispetto ai suscettibili (M.W. *U* Test $p < 0.05$). L'aromatizzazione nel cervello (trasformazione del testosterone in estrogeni) è risultata maggiore nelle femmine, mentre il metabolismo totale è maggiore nei maschi (M.W. *U* Test $p < 0.05$). Il rapporto testosterone/estradiolo nel plasma è risultato correlato direttamente col tempo di latenza medio ($r = 0.58$ $n = 15$ $p < 0.02$) e inversamente con la durata dell'immobilità ($r = -0.53$ $n = 15$ $p < 0.05$), inoltre nelle femmine l'aromatizzazione è risultata direttamente correlata con la durata dell'immobilità ($r = 0.88$ $n = 6$ $p < 0.05$).

Questi dati suggeriscono che il comportamento del tritone nell'immobilità può essere prevedibile in base a certi parametri endocrinologici.

Primi dati sul controllo della riproduzione stagionale e del comportamento del fringuello (Fringilla coelebs).

Renato Massa e Stefano Cervini, Istituto di Farmacologia, Università degli Studi di Milano.

Il ciclo riproduttivo del fringuello è legato a variazioni stagionali e, in particolare, dipende dal fotoperiodo: in «giorni lunghi», gli uccelli sviluppano le proprie gonadi e i maschi iniziano a cantare.

Gli esperimenti qui descritti sono stati effettuati per

a) misurare le variazioni della concentrazione di ormone luteinizzante nel sangue in rapporto al fotoperiodo;

b) accertare se il fotoperiodo, oltre che sull'attività riproduttiva, abbia anche una influenza sulle attività di mantenimento.

Cinquantasei fringuelli maschi catturati in ottobre sono stati ingabbiati singolarmente e, a partire dal mese di gennaio, divisi in due gruppi: 16 uccelli sono rimasti in «fotoperiodo naturale» e altri 40 sono stati trasferiti in un ambiente a «giorni brevi» (8L 16D). Gli uccelli sono stati poi ulteriormente suddivisi in 7 gruppi da 8 (2 in fotoperiodo naturale e 5 in 8L 16D). Due gruppi (uno in fotoperiodo naturale e uno in 8L 16D) hanno subito, ogni due settimane, un prelievo di sangue; gli altri 5 gruppi (uno in fotoperiodo naturale e 4 in 8L 16D) sono stati utilizzati per un test comportamentale sulla motilità.

Dai dosaggi dell'ormone luteinizzante, effettuati con un metodo radioimmunologico, è risultato che le concentrazioni dell'ormone negli uccelli ingabbiati si innalzano da 3 a 4 volte dal 21 aprile al 4 maggio e cadono rapidamente nella seconda

metà di maggio. Nessun aumento si riscontra invece, nello stesso periodo, negli uccelli mantenuti in 8L 16D.

Il test della motilità è stato effettuato per quattro volte, dalla fine di aprile alla fine di maggio su (a) un gruppo di uccelli in fotoperiodo naturale, (b) un gruppo di 8L 16D, (c) 8L 16D + testosterone, (d) 8L 16D + 5 α-diidrotestosterone, (e) 8L 16D + androstenedione. La motilità dei fringuelli in 8L 16D non è variata nel periodo preso in esame; si è avuto invece un netto aumento e una successiva diminuzione della motilità degli uccelli in fotoperiodo naturale. L'androstenedione e il 5 α-diidrotestosterone (ma non il testosterone) hanno provocato pure un transitorio aumento della motilità. Questi risultati suggeriscono che il fotoperiodo non influenza soltanto l'apparato riproduttore del fringuello, ma anche certi comportamenti di mantenimento. Mediatori di tale effetto potrebbero essere alcuni steroidi ormonali.

Lo studio dell'organizzazione sociale dei primati.

Patrizia Messeri, Centro di Studio per la Faunistica ed Ecologia Tropicali, CNR, Via Romana 17, Firenze.

Il crescente interesse per lo studio del comportamento sociale dei Primati ha recentemente consentito di raccogliere una grande quantità di notizie, che rivelano la complessità delle relazioni e delle organizzazioni sociali di questi animali, sia allo stato libero sia in cattività. Di conseguenza si sono andati affinando gli schemi concettuali e pratici con cui sistematizzare la ricchezza delle informazioni.

In questa sede prenderemo in esame le metodologie connesse con lo studio dei più evidenti aspetti del comportamento sociale dei Primati non-umani: gerarchie sociali, matrici sociometriche, sociogrammi, relazioni spaziali, schemi di attrazione-repulsione, analisi multivariate dei repertori sociali. Si noterà come questi metodi e questi concetti, in gran parte derivati dalle scienze sociali umane, anche se raffinati e complessi, spesso si rivelino strumenti puramente descrittivi, la cui utilità dipende dalla possibilità di confrontare i fatti così ordinati con una teoria adeguata a fornirne una spiegazione causale o funzionale. Prenderemo dunque in esame alcuni esempi di come tali concetti siano stati utilmente messi a confronto con teorie specifiche sviluppatesi negli ultimissimi anni.

Gli Osservatori ornitologici delle Prealpi lombarde.

Giuseppe Micali e Vittorio Vigorita, Associazione «Alessandro Ghigi» per la Biologia dei Vertebrati.

Gli «Osservatori ornitologici regionali» della Lombardia sono stati istituiti con legge 31 luglio 1978, n. 47.

Gli impianti attualmente utilizzati come Osservatori sono 14 «roccoli» e «bresciane» adibiti, nel passato, a scopo venatorio. Su cinque di questi impianti, il nostro gruppo di lavoro sta attualmente ponendo in atto nuovi criteri di gestione che dovrebbero stimolare la piena attuazione della legge n. 47 (sviluppo dello studio della biologia degli uccelli). Tali criteri di gestione si possono così riassumere:

1) Standardizzazione dei sistemi di cattura.
2) Misure biometriche per tutti gli uccelli catturati.

3) Registrazione giornaliera di «Osservazioni sul campo».

4) Introduzione di un sistema integrato di registrazione dei dati: Registro giornaliero, censimento giornaliero, registro delle migrazioni, registro di inanellamento, schede, note speciali.

5) Pubblicazione annuale di un rapporto del lavoro di ciascun Osservatorio.

6) Messa a punto di nuove proposte legislative per la futura gestione.

Entro la fine del 1982, gli Osservatori ornitologici delle Prealpi lombarde dovrebbero risultare in grado di assolvere i seguenti compiti:

a) Garantire un moderno servizio di registrazione di dati ad uso del sistema EURING.

b) Collaborare a progetti di ricerca nazionali e internazionali.

c) Promuovere la formazione di nuovo personale specializzato attraverso corsi, «stages», settimane di studio etc.

d) Collaborare con l'Amministrazione regionale per la pianificazione della attività venatoria nella Regione.

Possibili analogie tra il corpo giallo degli Anfibi e il tessuto adiposo periepididimale dei Mammiferi nel controllo della fisiologia testicolare.

M. Milone e G. Chieffi, Istituto e Museo di Zoologia e I Cattedra di Biologia Generale, Università di Napoli.

Il corpo giallo (c.g.) degli Anfibi è una struttura adiposa, disposta cefalicamente alle gonadi. Esso deriva dalla trasformazione dei primi gonomeri. La sua asportazione provoca l'atrofia delle gonadi (Chieffi et al., 1978). Organi simili sono stati osservati negli altri Vertebrati. Nei Mammiferi esiste un tessuto adiposo periepididimale (t.p.e.). Ricerche sperimentali sembrano indicare che il c.g. degli Anfibi e il t.p.e. dei Mammiferi svolgano una funzione analoga nel controllo della fertilità.

I trigliceridi, gli steroli, i fosfolipidi (o loro metaboliti) sembrano essere le classi lipidiche maggiormente interessate. A livello proteico risultano finora coinvolti in tale controllo enzimi quali la malto-deidrogenasi e la glucosio-6-fosfato-deidrogenasi.

Ricerche preliminari sulla popolazione di Podarcis sicula sicula *Raf. dell'isola di Vivara (Procida).*

Picariello O., De Simone G., Istituto e Museo di Zoologia, Università di Napoli.

Sull'isola di Vivara vive una sottospecie di *Podarcis sicula* che è peraltro diffusa in Italia Meridionale. Poiché trattasi di popolazione insulare è probabile che l'isolamento abbia portato all'affermazione di caratteristiche morfologiche particolari. Per accertare la validità di questa ipotesi, esemplari di lucertola di Vivara sono stati confrontati, da un punto di vista tassonomico, con la stessa sottospecie di altre tre zone della Campania: Acerra, Scafati, Avellino.

Le lepidosi non mostrano sostanziali differenze statisticamente valide. Il fenotipo «concolor», caratterizzato dall'assenza di striature e bandeggiature, invece, è presente solo su Vivara con media del 20%.

Mediante tecniche di cattura-ricattura si è stabilito che la densità di popolazione a Vivara è di circa 3000 esemplari per ettaro, mentre nelle altre tre zone della Campania è molto minore.

La sex-ratio a Vivara, inoltre è 1.8, cioè fortemente spostata verso il sesso maschile, mentre nelle altre tre zone ci si avvicina molto alla ratio teorica.

L'incremento in peso e lunghezza nei due sessi presenta un'ascesa dalla primavera all'autunno con successiva stasi nel periodo invernale. L'incremento in lunghezza e in peso è molto più marcato negli individui subadulti (2-5 g) rispetto agli adulti in entrambi i sessi, ma con particolare riferimento ai maschi. Allorché il maschio raggiunge il peso di 12-14 g il suo ritmo si rallenta intorno ai 7-8 g. I maschi subadulti hanno una crescita in lunghezza nettamente superiore al loro aumento in peso, che si mantiene sostanzialmente simile nelle due classi di età.

L'attività giornaliera è direttamente proporzionale all'interazione fotoperiodo-temperatura, con un massimo durante il mese di giugno.

Podarcis s. sicula effettua a Vivara due deposizioni all'anno (aprile, giugno) con una media di due uova per volta.

Circa il 42% della popolazione di Vivara è infestato da Acari mentre nelle altre zone campane da noi esaminate tale percentuale si riduce nettamente.

Dai dati di incremento in lunghezza delle code si osserva che durante il periodo invernale la crescita di tale organo è ridotta. Il ritmo di crescita della coda intatta è di circa 30 mm all'anno negli individui subadulti di entrambi i sessi.

Ambiente e processi riproduttivi negli Anfibi anuri. Livelli plasmatici degli ormoni sessuali e ciclo delle gonadi in Rana esculenta, *vivente nel laghetto di Colfiorito (Marche, 900 metri sul livello del mare).*

Alberta Polzonetti-Magni, Anna Gobetti, Istituto di Zoologia e Anatomia Comparata, Università di Camerino; Virgilio Botte, Istituto di Zoologia dell'Università di Napoli.

Nell'anfibio anuro *Rana esculenta* le differenze climatiche legate alla latitudine o all'altitudine si riflettono sulla lunghezza delle varie fasi del ciclo riproduttivo. In pianura (ad es. Lago di Lesina) la precocità della primavera comporta le prime deposizioni di uova in marzo mentre l'autunno mite permette un più lento periodo di recupero. Non così in montagna dove la brevità della primavera e dell'estate confinano le deposizioni a pochi giorni in aprile-maggio ed impongono un rapido periodo di recupero (terminato entro l'autunno). Queste ultime condizioni si evidenziano bene in una piccola popolazione di rane viventi ai margini del laghetto di Colfiorito (Foligno, Marche) posto a 900 metri sul livello del mare.

In questi anfibi le modificazioni dei livelli ematici dell'estradiolo e del progesterone nel corso dell'anno sono simili a quelli osservati in esemplari della stessa specie viventi in zone climaticamente differenti, ma non mancano di offrire aspetti peculiari.

Entrambi gli ormoni aumentano in correlazione con la ripresa della gonade e dell'ovidutto in autunno, convalidando l'ipotesi che essi (specialmente l'estradiolo) siano implicati nella regolazione del periodo di recupero. I livelli ormonali sono ancora alti in marzo, alcune settimane prima della deposizione, ma stranamente diminuiscono nel corso di quest'ultima fase. Nostre osservazioni preliminari, però, lasciano supporre che significative variazioni, soprattutto del livello degli estrogeni,

avvengano in concomitanza con le fasi terminali dell'accrescimento degli ovociti, forse poco apprezzabili con il semplice peso della gonade. In questo periodo, perciò, il peso della gonade ha scarsa importanza come valore di riferimento dello stato di sviluppo dell'organo.

Mai osservato in precedenza è un rapido e temporaneo incremento di entrambi gli ormoni (soprattutto dell'estradiolo) nel periodo postriproduttivo quando gli organi bersaglio (ovidutto e fegato come produttore di vitellogenina) sono del tutto silenti. Se convalidato, questo fenomeno potrebbe prospettare l'intervento della gonade nel blocco dei processi riproduttivi in estate quando le condizioni climatiche appaiono ancora favorevoli. Questa funzione che potrebbe essere esercitata mediante feed-back negativo sull'asse ipotalamo-ipofisario e/o con un'inibizione diretta sugli organi bersaglio, ha una certa rilevanza ecologica in quanto impedisce la presenza di larve o di animali neometamorfosati in epoche prospetticamente poco favorevoli (autunno).

*Indagine preliminare sulla migrazione del Fringuello (*Fringilla coelebs*, L.) in Italia.*

Gloria Savigni, Borsista presso Istituto Biologia Selvaggina; Ozzano Emilia.
Renato Massa, Istituto di Farmacologia dell'Università di Milano.

Il Fringuello (*Fringilla coelebs*, L.), oltre a nidificare in tutta Italia, è un tipico migratore a doppio passo. Numerosi esemplari ne vengono catturati soprattutto tra settembre e novembre, nei vari punti di inanellamento distribuiti nel nostro Paese. Allo scopo di verificare quali siano le principali zone dei Fringuelli che giungono in Italia, sono state prese in considerazione le schede relative a 182 esemplari di *Fringilla coelebs* inanellati all'estero e ripresi in Italia tra il 1970 e il 1979. È stato constatato che le principali località di provenienza di questi uccelli sono: Mosca (40 riprese), Praga (39 riprese), Sempach (33 riprese). Altre località di provenienza sono risultate: Helsinki (Finlandia), Lituania (U.S.S.R.), Varsavia (Polonia), Budapest (Ungheria), Praga (Cecoslovacchia), Zagabria e Lubiana (Iugoslavia), Radolfzell (BDR), Helgoland (BDR), Hiddensee (DDR), Arnhem (Olanda), Bruxelles (Belgio) e Parigi (Francia).

La rappresentazione grafica della distribuzione delle catture nei vari mesi dell'anno relative ai Fringuelli inanellati in ciascun Osservatorio straniero ha permesso di mettere in evidenza due picchi nettamente distinti, il primo con un massimo nel mese di settembre, relativo agli Osservatori di Mosca e Praga, il secondo con un massimo relativo al mese di ottobre riguardante l'Osservatorio di Sempach.

Analizzando le riprese avvenute entro un periodo non superiore ai 180 giorni, è risultato che le aree Euring italiane interessate sono la n. 30 (Area alpina), n. 31 (Po), n. 32 (Nord Tirreno), n. 33 (Nord Adriatico) e n. 34 (Sud Tirreno). Dalla distribuzione delle catture nelle diverse aree Euring risultano confermati due punti di passaggio, uno rappresentato dai valichi alpini, un altro dalla costa nord-adriatica.

La distribuzione bimodale del passo del Fringuello risulta anche confermata dai dati quantitativi sulle catture nei punti di inanellamento della Lombardia.

Alcune considerazioni sull'ecologia del Merlo in tre ambienti tipo urbano, suburbano, a macchia mediterranea insulare, della costa napoletana.

L. Scala, S. Ghinis, G. Rinaldi, Istituto e Museo di Zoologia, Università di Napoli.

Gli A.A. hanno studiato il flusso annuale di maschi, femmine e immaturi di *Turdus merula* unitamente ad alcuni aspetti di comportamento alimentare e territoriale in tre aree con differenti caratteristiche ecologiche e antropiche. Quale ambiente urbano si è scelto un giardino alberato piuttosto antropizzato; l'ambiente suburbano è rappresentato da un'area in periferia coltivata a ortaggi e agrumeti; l'area a macchia mediterranea è stata individuata nell'isola di Vivara.

In tutti gli ambienti l'analisi dei diagrammi di flusso fa supporre la presenza di una popolazione nidificante cui si sovrappone un fenomeno migratorio. I tre flussi comunque seguono nel corso dell'anno andamenti differenti. Nelle tre aree sono probabili almeno due covate. Il comportamento alimentare è funzione di una differente stratificazione verticale e di una diversa superficie territoriale.

Osservazioni preliminari sul comportamento alimentare, morfologico e biochimico, nel pettirosso.

B. Varriale e R. Mineo, Istituto e Museo di Zoologia, Università di Napoli, Napoli.

Nel quadro delle nostre ricerche in campo aperto, finalizzate, allo studio della biologia della riproduzione nei vertebrati, descriviamo alcune osservazioni preliminari sul comportamento alimentare e su alcuni parametri relativi in una specie ornitica tipo quale il pettirosso (*Erithacus rubecola rubecola*).

Lo studio è stato svolto sull'isola di Vivara nei mesi autunnali, periodo in cui si osserva un elevato afflusso di individui solitamente svernanti. Le popolazioni dell'isola mostrano un comportamento alimentare differente a seconda della regione considerata. Ove esiste una maggiore ricchezza di cibo, non si nota alcun comportamento territoriale degli individui; viene però rispettata, a livello di posatoi, una distanza minima. Una territorialità viene riscontrata, anche sul suolo, in regioni adibite a temporanea residenza. Il pettirosso si nutre durante tutto il giorno prevalentemente a terra, raramente su rami bassi, mai su quelli alti della macchia mediterranea esistente.

L'esame del contenuto stomacale ha messo in evidenza una alimentazione di tipo vegetale percentualmente elevata (circa il 70%), rispetto a quella animale. Tra il materiale vegetale si riscontrano particolarmente semi e bacche; tra quello animale sono stati ritrovati principalmente Insetti (Formicidi e Ditteri). A livello intestinale aumenta del 20% il ritrovamento di materiale vegetale. Sono stati effettuati, inoltre, i dosaggi dei possibili targets ematici del metabolismo di base di questi individui. Non si notano differenze nelle varie regioni considerate per quanto riguarda il contenuto proteico e di azoto. I lipidi, invece, e in particolare il colesterolo e i trigliceridi, mostrano dei valori abbastanza singolari ma che comunque sembrano coincidere col tipo di zonazione da noi adottato. Infatti, nelle regioni alimentarmente più ricche si osserva un tenore più basso sia in colesterolo che in trigliceridi, mentre in quelle residenziali il titolo di questi metaboliti tende ad essere significativamente più elevato.

ELENCO DEI SOCI AL 31 DICEMBRE 1981

con la data di ammissione

SOCI BENEMERITI

1) 31-12-922 PALOMBI Arturo - Via Carducci, 19 - 80121 Napoli.
2) 29- 4-923 TORELLI Beatrice - Via Bracciano, 2 - Roma.
3) 16- 3-924 VIGGIANI Gioacchino - Via Posillipo, 281 - 80123 Napoli.
4) 2- 5-931 MONTALENTI Giuseppe - Istituto di Genetica - Città Universitaria - 00185 Roma.
5) 2- 5-931 PARENZAN Pietro - Stazione di Biologia Marina - Porto Cesareo (Lecce).

SOCI ORDINARI

1) 26- 2-971 ABATINO Elio - C.N.R. - Centro di Microscopia elettronica I. M. - Piazza Barsanti e Matteucci - 80125 Napoli.
2) 28- 3-963 ABIGNENTE Enrico - Istituto di Chimica Farmaceutica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
3) 29-12-976 ACCORDI Giovanni - Via Grossi Gondi, 46 - Roma.
4) 29-12-974 AMODEO Giovanni - Via Fava, 33 - 80014 Nocera Inferiore.
5) 23-12-975 ANASTASIO Antonio - Via M. Piscitelli, 29 - Napoli.
6) 26- 7-975 ANDILORO Filippo - Campo Sperimentale Contrada «Bettina» - 89013 Gioia Tauro.
7) 7- 2-938 ANTONUCCI Achille - Via Girolamo Santacroce, 19/c - 80129 Napoli.
8) 25- 6-976 APRILE Francesco - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università di Napoli - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
9) 30- 1-981 ARCAMONE Nadia - Istituto di Zoologia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
10) 29-10-971 ARIANI Antonio - Istituto di Zoologia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
11) 27- 6-980 ASCIONE Aniello - Via s. Michele, 76 - Ponticelli (Napoli).
12) 30- 1-959 BADOLATO Franco - Via Pantelleria, 3 - Roma.
13) 23-12-975 BALSAMO Giuseppe - Istituto di Biologia Generale e Genetica dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
14) 27- 6-980 BARAHONA Fernández Enrique - Estación Experimental del Zaidin C.S.I.C. - Professor Albareda, 1 - Granada (Spagna).

15) 25- 6-976 BARATTOLO Filippo - Corso Italia, 11 - 04024 Gaeta.
16) 27- 3-964 BARBERA Carmela - Istituto di Palentologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
17) 27- 6-980 BARONE Guido - Via Gemito, 70 - Napoli.
18) 31- 5-968 BATTAGLINI Pietro - Istituto di Zoologia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
19) 22-12-981 BERRINO Giovanna - Via Plinio il Vecchio, 75 - Castellammare di Stabia.
20) 22-12-981 BILLWILLER Arnoldo - Piazza Cavour, 146 - Napoli.
21) 27- 6-975 BIONDI Augusto - Istituto di Chimica Farmaceutica e Tossicologica - Via Leopoldo Rodinò, 22 - 80134 Napoli.
22) 26- 5-972 BOENZI Federico - Via Lucano, 122, 75120 Matera.
23) 30- 1-959 BOISIO Maria Luisa - Distacco Piazza Marsala, 3/6 - 16122 Genova.
24) 30-11-973 BOLOGNESE Bianca - Via Posillipo, 47/A - 80123 Napoli.
25) 31- 5-968 BONARDI Glauco - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
26) 30-12-960 BONASIA Vito - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
27) 3-12-971 BONI Maria - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
28) 28- 2-969 BORGIA Giulio Cesare - Geologo - Via Luigi Guercio, 145 - 84100 Salerno.
29) 26- 5-972 BOTTE Virgilio - II Cattedra di Anatomia Comparata dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
30) 20-12-974 BOVA-CONTI Marcello - Piazza s. Giovanni Bosco, 1/8 - 90143 Palermo.
31) 27- 6-980 BOZA López Julio - Estación Experimental del Zaidin C.S.I.C. - Profesor Albareda, 1 - Granada (Spagna).
32) 27- 3-964 BRANCACCIO Ludovico - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
33) 21-12-979 BUCCINO Gerardo - Via C. Rossi, 13 - 84043 Agropoli.
34) 23-12-975 BUDETTA Paolo - Corso Garibaldi, 142d - 84100 Salerno.
35) 23-12-975 CAGLIOZZI Anna - Istituto di Zoologia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
36) 30- 1-981 CALIENDO Maria Filomena - Istituto di Zoologia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
37) 31- 3-972 CANNAVALE Giuseppe - Via Madonna di Fatima, 98 - 84100 Salerno.
38) 28-12-951 CAPALDO Pasquale - Traversa Giacinto Gigante, 36 - 80128 Napoli.
39) 29-10-971 CAPASSO Giuseppe - Via S. Eustacchio, 51 - 84100 Salerno.
40) 27- 4-973 CAPOLONGO Domenico - Via Roma, 8 - 30030 Roccarainola (Napoli).
41) 30-12-962 CAPONE Antonio - Via Cilea, 136 - 80127 Napoli.
42) 21-12-979 CAPPELLO Brunella - Istituto di Chimica Farmaceutica e Tossicologica - Via Leopoldo Rodinò, 22 - 80134 Napoli.
43) 27- 3-964 CAPUTO Giuseppe - Istituto di Botanica - Via Foria, 223 - 80139 Napoli.
44) 29-10-971 CARANNANTE Gabriele - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.

45) 31- 5-968 CARRARA Eugenio - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
46) 28-12-940 CASERTANO Lorenzo - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
47) 23-12-975 CASTALDO Chiara - Via Ugo Niutta, 22 - 80128 Napoli.
48) 24- 6-977 CASTELLANO Giovanna - Corso Vittorio Emanuele, 175 - 80121 Napoli.
49) 23-12-975 CASTELLANO Maria Cristina - Via Manzoni, 63 - 80123 Napoli.
50) 3-12-971 CATALANO Raimondo - Istituto di Geologia dell'Università - Via Tukory, 131 - 90134 Palermo.
51) 22-12-981 CATALANO Virgilio - C.so Vitt. Emanuele, 539 - Napoli.
52) 28-12-969 CATENACCI Vincenzo - Geologo - Via A. Regolo, 12/d - 00192 Roma.
53) 23-12-975 CECCOLI Annamaria - Via Piscicelli, 29 - Napoli.
54) 23-12-975 CELICO Pietro - Piazza Pilastri, 17 - 80125 Napoli.
55) 28- 2-969 CHIAROMONTE Ferdinando - Parco Grifeo, 38 - 80121 Napoli.
56) 29-10-971 CHIEFFI Giovanni - Istituto di Zoologia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
57) 31- 5-968 CIARANFI Neri - Parco Domingo, scala j - Via C. Rosalba, 46 F - 70124 Bari.
58) 26- 5-972 CIARDIELLO VALLE Anna Maria - Via Caldieri, 147 - 80128 Napoli.
59) 27- 1-978 CIMINO Antonio - Via Carmelo Trasselli, 9 - 90129 Palermo.
60) 31- 5-968 CIPPITELLI Giuseppe - Via Morandi, 13 - 20097 S. Donato Milanese.
61) 21- 5-968 COCCO Ennio - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
62) 24- 6-977 CORNIELLO Alfonso - Corso Umberto, 98 - 81012 Alvignano (Caserta).
63) 28- 2-969 CORRADO Gennaro - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
64) 28-12-949 COTECCHIA Vincenzo - Corso Alcide De Gasperi, 384 - Bari.
65) 28-12-932 COVELLO Mario - Parco Grifeo, 38 - Napoli.
66) 27- 6-975 COZZOLINO Angela - Via Garibaldi, 9 - Tufino (Napoli).
67) 28- 3-963 CRESCENTI Uberto - Via Gioberti, 44 - 65100 Pescara.
68) 26- 1-949 CUCUZZA SILVESTRI Salvatore - Casella Postale 345 - 95100 Catania.
69) 22-12-981 CUNEO Franco - Viale Kennedy, 70 - Giardino zoologico - 80125 Napoli.
70) 29-11-974 D'ALESSANDRO Assunta - Via G. Grande, 12 - Lecce.
71) 29-10-971 DAMIANI Alfonso Vittorio - Lungotevere Mellini, 30 - 00193 Roma.
72) 30- 1-959 D'ARGENIO Bruno - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
73) 27- 6-973 DAZZARO Luigi - Istituto di Geologia e Paleontologia - Palazzo Ateneo - 80121 Bari.
74) 29-12-961 DE CASTRO Piero - Istituto di Paleontologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
75) 31- 5-968 DE CASTRO COPPA Maria Grazia - Istituto di Paleontologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.

76) 30- 1-959 De Cunzo Teresa - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
77) 30- 1-959 De Leo Teodoro - Istituto di Fisiologia Generale dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
78) 20- 1-932 De Lerma Baldassarre - Istituto di Zoologia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
79) 3-12-971 Delfino Vincenza - Via Pietro Castellino, 88 - 80131 Napoli.
80) 22-12-981 Del Gaudio Silvana - Via Giuseppe Orsi, 50 - Napoli.
81) 22-12-981 Della Ragione Salvatore - Via Cerillo, 57 - 80070 Bacoli.
82) 22-12-981 Del Rio Antonio - Via Floriano del Secolo, 4 - Napoli.
83) 31- 5-968 De Medici Giovanni Battista - Via Belsito, 13 - 80123 Napoli.
84) 29-11-974 De Miranda Renato - Via Chiatamone, 60/B - 80123 Napoli.
85) 28- 6-975 D'Errico Francesco Paolo - Istituto di Entomologia Agraria - Facoltà di Agraria dell'Università - Portici (Napoli).
86) 27- 1-978 De Riggi Angelo - Via Cavour, 2 - 80133 Cicciano (Napoli).
87) 31- 5-968 De Riso Roberto - Istituto di Geologia Applicata dell'Università.
88) 25- 6-976 De Rosa Ciro - Via Costantinopoli, 25 - Aversa.
89) 26- 2-971 De Simone Bruno - Parco Comola Ricci, 120/c - 80122 Napoli.
90) 25- 6-976 De Simone Francesco - Istituto di Chimica Farmaceutica e Tossicologica - Via Leopoldo Rodinò, 22 - 80134 Napoli.
91) 29-10-971 De Stasio Laura Maria - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
92) 27- 6-975 De Vivo Benedetto - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
93) 25- 6-976 Di Benga Felice - Calata S. Francesco, 12/B - 80127 Napoli.
94) 27- 3-964 De Girolamo Pio - Istituto di Mineralogia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
95) 20-12-960 Di Leo Lucia - Via Lepanto, 21 - 80125 Napoli.
96) 21-12-979 Di Luise Giancarlo - Via Carlo Ravizza, 7/A - 20100 Milano.
97) 27- 6-975 Di Maio Ferdinando - Via G. Poli, 70 - Portici (Napoli).
98) 22-12-981 Di Matteo Loredana - Via Consalvo, 138 - Napoli.
99) 20-12-974 Dini Antonio - Istituto di Chimica Farmaceutica e Tossicologica - Via Leopoldo Rodinò, 22 - 80134 Napoli.
100) 29-10-971 Di Nocera Silvio - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
101) 22-12-981 Di Stefano Piero - Via Tricomi, 16 - Palermo.
102) 21-12-979 Diurno Maria Vittoria - Istituto di Chimica Farmaceutica e Tossicologica - Via Leopoldo Rodinò, 22 - 80134 Napoli.
103) 27- 6-973 Esposito Vincenzo - Via Bonito, 27/c - 80129 Napoli.
104) 28- 2-969 Fantetti Vincenzo - Via Napoli, 107 - 71016 S. Severo (Foggia).
105) 27- 6-980 Fenoll Hach-Ali Purificación - Departamento de Cristalografía y Mineralogía - Facultad de Ciencias - Universidad de Granada (Spagna).
106) 30- 1-981 Ferrara Lydia - Istituto di Chimica Farmaceutica e Tossicologica dell'Università - Via Leopoldo Rodinò, 22 - 80134 Napoli.
107) 21-12-979 Ferreri Vittoria - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
108) 30- 1-981 Ferro Raffaele - Via Diano, 27 - 80078 Pozzuoli.

109) 29-10-971 FIMIANI Pellegrino - Istituto di Entomologia agraria - Facoltà di Agraria - 80055 Portici.
110) 26- 6-976 FINAMORE Ester - Via Posillipo, 239 - 80123 Napoli.
111) 27- 6-980 FIORITO Graziano - Via G. Gigante, 39 - Napoli.
112) 29-12-961 FONDI Mario - Istituto Geografia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
113) 21-12-979 FORGIONE Pasquale - Istituto di Chimica Farmaceutica e Tossicologica - Via Leopoldo Rodinò, 22 - 80134 Napoli.
114) 24- 6-977 FORLANI Marcello - Via Libertà, 218/bis - 80055 Portici.
115) 21- 5-968 FOTI Lidia - Istituto di Fisiologia Generale dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
116) 28- 2-969 FRANCIOSA Nicola - Istituto di Edilizia - Facoltà di Architettura - Via Monteoliveto, 3 - 80134 Napoli.
117) 23-12-975 FRANCO Anna Rita - Istituto di Zoologia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
118) 18-12-959 FRANCO Enrico - Istituto di Mineralogia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
119) 22-12-981 FRASSINET Maurizio - Via Recanati, 51 - S. Giorgio a Cremano.
120) 23-12-975 GALASSI Leone - Istituto di Zoologia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
121) 28-12-951 GALGANO Mario - Istituto di Antropologia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
122) 3-10-971 GALIANO Giovanni - Viale Mellusi, 40/c - 82100 Benevento.
123) 30-12-960 GIANFRANI Alfonso - S. Giacomo dei Capri, 41 - Parco Pica - Napoli.
124) 22-12-981 GIGLIO Francesca - Via S. Maria Apparente, 4 - 80132 Napoli.
125) 15-12-978 GIOFFRÈ Domenico - Istituto di Coltivazioni Alboree - Facoltà di Agraria - Portici (Napoli).
126) 31- 3-972 GIUNTA Giuseppe - Via Passaggio dei Poeti, 22 - Palermo.
127) 15-12-978 GUADAGNO Francesco Maria - Via Tasso, 305 - Napoli.
128) 31- 3-972 GUGLIELMOTTI Eugenio - Via G. Seripando, 14 - Salerno.
129) 26- 2-971 GUSTATO Gerardo - Istituto di Zoologia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
130) 21- 5-968 HONSEL Edmondo - Istituto di Botanica - Via Valerino - 34100 Trieste.
131) 27- 6-980 HUERTAS Garcia Francisco - Estación Experimental del Zaidin - C.S.I.C. - Profesor Albareda, 1 - Granada (Spagna).
132) 31- 3-972 IONI Lamberto - Via Luca Giordano, 6 - 80127 Napoli.
133) 30-12-936 IPPOLITO Felice - Istituto di Geologia - Città Universitaria - Roma.
134) 28- 1-972 Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università - Palazzo Ateneo- 70121 Bari.
135) 27- 4-973 Istituto di Geologia, Paleontologia e Geografia Fisica dell'Università - Via Trentino, 51 - 09100 Cagliari.
136) 26- 5-972 Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
137) 26- 1-973 Istituto di Paleontologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.

138) 30- 1-981 Istituto di Scienze della Terra - Viale Ungheria, 43 - Udine.
139) 6- 2-939 JOVENE Francesco - Via Acquedotto, 107 - 80070 Ischia (Napoli).
140) 14- 6-945 LA GRECA Marcello - Istituto di Biologia animale dell'Università - Via Androne, 81 - 95124 Catania.
141) 27- 1-956 LAMBERTINI Diana - Istituto di Chimica Industriale dell'Università - Piazzale Tecchio - 80125 Napoli.
142) 30- 1-981 LAMBIASE Salvatore - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
143) 29-10-971 LANDI Aldo - Via Tito Angelini, 25 - 80129 Napoli.
144) 20-12-974 LANDI Ernesto - Piazza Carità, 6 - 80134 Napoli.
145) 29-10-971 LAPEGNA Ulisse - Via G. Bonito, 27/E - 80134 Napoli.
146) 28- 2-969 LAPEGNA TAVERNIER Amalia - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
147) 29-10-971 LA ROTONDA Maria Immacolata - Corso Garibaldi, 129 - 80055 Portici.
148) 27- 6-973 LAURETI Lamberto - Via Nievo, 84 - 80122 Napoli.
149) 29-10-971 LAVORATO Giovanni - Via S. Matteo, 5 - 84090 Montecorvino Pugliano (Salerno).
150) 15-12-978 LAZZARI Silvestro - Via mantova 32/6 - 85100 Potenza.
151) 22-12-981 LEUCI Giuseppe Istituto di Paleontologia - Napoli.
152) 31- 3-972 LIGUORI Vincenzo - Istituto di Geologia - Via Tukory, 131 - 90134 Palermo.
153) 27- 6-980 LINARES GONZALEZ José - Estación Experimental del Zaidin C.S.I.C. - Profesor Albareda, 1 - Granada (Spagna).
154) 27- 6-980 LOPEZ AGUAYO Francisco - Departamento de Geología y Geoquímica - Facultad de Ciencias - Universidad de Valladolid (Spagna).
155) 22-12-981 LOPEZ Gorge - Via Puente verde, 2 - Granada (Espana).
156) 26- 5-971 LUCINI Paolo - Via Cammarano, 19 - 80129 Napoli.
157) 22-12-981 LURASCHI Elena - Via Tasso, 480 - Parco Materazzo, 80123 - Napoli.
158) 22- 2-963 MACCAGNO Angiola Maria - Piazza Zama, 19 - Roma.
159) 26- 4-974 MAGLIONE Costantino - Via Cilea, 280 - 80127 Napoli.
160) 27- 1-956 MANCINI Fiorenzo - Via Gino Capponi, 18 - 50121 Firenze.
161) 20-10-971 MANNA Fedele - Istituto di Chimica Farmaceutica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
162) 25- 6-976 MANZO Sergio - Via Terracina, 368 - 80125 Napoli.
163) 23-12-975 MARMO Francesco - Istituto di Biologia Generale e Genetica dell'Università di Napoli - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
164) 27- 4-973 MAXIA Carmelo - Istituto di Geologia, Paleontologia e Geografia fisica - Via Trentino, 51 - 09100 Cagliari.
165) 30-11-973 MATTEUCIG Giorgio - Istituto di Zoologia dell'Università - Facoltà di Scienze - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
166) 30- 1-981 MAZZA CERETI Maria Teresa - Istituto di Chimica Farmaceutica e Tossicologica dell'Università - Via Leopoldo Rodinò, 22 - 80134 Napoli.
167) 22-12-981 MAZZARELLA Adriano - Via Petrarca, 119 - Napoli.
168) 29-10-971 MERENDA Luigi - C.N.R. - IRPI - 87030 Castiglione Scalo (Cosenza).

169) 31- 3-972 MEUCCI NARDELLA Anna Maria - Via Domenico fontana, 95 - 80128 Napoli.
170) 22-12-981 MEZZACAPO Vincenzo - Via G.B. Novelli, 34 - Marcianise.
171) 29-10-971 MICIELI DE BIASE Leandro - Istituto di Entomologia agraria - Facoltà di Agraria - 80055 Portici.
172) 28-12-949 MIGLIORINI Elio - Via Vitelleschi, 26 - 00193 Roma.
173) 27- 1-978 MILITO PAGLIARA Severina - Istituto di Zoologia dell'Università - Facoltà di Scienze - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
174) 27- 1-978 MILONE Mario - Istituto di Zoologia dell'Università - Facoltà di Scienze - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
175) 7- 2-938 MONCHARMONT Ugo - Via A. Falcone, 88 - 80127 Napoli.
176) 27-11-947 MONCHARMONT ZEI Maria - Istituto di Paleontologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
177) 30-12-960 MONTAGNA Raffaele - Via Domenico Cimarosa, 2/A - Napoli.
178) 22-12-976 MORETTI Aldo - Istituto di Botanica - Via Foria, 223 - 80139 Napoli.
179) 26- 6-976 MORRICA SCHIRRU Patrizia - Istituto di Chimica Farmaceutica e Tossicologia dell'Università - Via Leopoldo Rodinò, 22 - 80134 Napoli.
180) 30- 1-981 MUSTACCHI Silvia - Via Mariano d'Ayala, 6 - Napoli.
181) 27- 1-978 MUZZO Carlo - Via Amendola, 2 - 81055 S. Maria Capua Vetere (Caserta).
182) 31- 5-968 NAPOLEONE Giovanni - Istituto di Geologia - Università di Firenze.
183) 27-11-947 NAPOLETANO Aldo - Via Rodolfo Falvo, 20 - 20127 Napoli.
184) 24- 6-977 NICOLETTO Pier Giorgio - Via Fuori Porta Napoli - 81043 Capua.
185) 26- 1-949 NICOTERA Pasquale - Istituto di Geologia Applicata - Facoltà di Ingegneria - Piazzale Tecchio - 80125 Napoli.
186) 25- 6-976 NICOTINA Mariano - Istituto di Entomologia Agraria - Facoltà di Agraria - Portici.
187) 27- 4-973 NOTA D'ELOGIO Ernesto - Parco Mergellina, 3 - 80122 Napoli.
188) 30-12-960 OLIVERI DEL CASTILLO Alessandro - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
189) 25- 6-976 ORIO Franco - Via G. De Jacobis, 3 - Salerno.
190) 27-11-947 ORRÙ Antonietta - Via Monte Pollino, 2 - Quartiere Montesacro - Roma.
191) 27- 6-980 ORTEGA HUERTAS Miguel - Departamento de Cristalografía y Mineralogía - Facultad de Ciencias - Universidad de Granada (Spagna).
192) 29-10-971 ORTOLANI Francesco - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università di Napoli.
193) 30-12-960 PACELLA Maria Luisa - Via Girolamo Santacroce, 5 - 80129 Napoli.
194) 30-12-960 PALMENTOLA Giovanni - Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università - Palazzo Ateneo - 70121 Bari.
195) 29- 3-963 PALUMBO Antonino - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.

196) 28- 2-969 PAOLETTI Alfredo - Istituto d'Igiene - Facoltà di Scienze - Via Mezzocannone, 16 - 80134 Napoli.
197) 30-12-960 PARENZAN Paolo - Via Roma, 12 - 74100 Taranto.
198) 29-10-971 PARISI Giovanni - Istituto di Zoologia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
199) 24- 6-977 PASQUARELLA Carmelo - Via 4 Orologi, 29/A - Ercolano.
200) 22-12-981 PEDATA Patrizia - Via Nuova S. Rocco, 73 - Napoli.
201) 22-12-976 PELLECCHIA Maria - Via Francesco Saverio Correra, 222 - Napoli.
202) 27-12-957 PERICOLI Sergio - Via del Porto, 151 - 47033 Cattolica (Forlì).
203) 29-12-961 PESCATORE Tullio - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
204) 31- 1-951 PESCIONE MESSINA Adelia - Via Fleming, 89 - 00196 Roma.
205) 27- 6-980 PICARIELLO Orfeo - Istituto di Zoologia dell'Università - Facoltà di Scienze - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
206) 29-10-971 PICIOCCHI Alfonso - Parco Comola Ricci, 9 - 80122 Napoli.
207) 28-12-951 PIERANTONI Angiolo - Galleria Umberto I, 27 - 80132 Napoli.
208) 27- 4-973 PIERATTINI Donatella - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
209) 31- 5-968 PIERI Piero - Istituto di Geologia e Paleontologia - Palazzo Ateneo - 70121 Bari.
210) 29-10-971 PINNA Eros - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
211) 18-12-959 PISCOPO Eugenio - Istituto di Chimica Farmaceutica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
212) 21-12-979 PLACELLA Bianca - Corso Umberto, 35 - 80138 Napoli.
213) 27- 6-980 POZZUOLI Antonio - Istituto di Mineralogia dell'Università - Facoltà di Scienze - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
214) 29-10-971 PRIORE Rosa - Istituto di Entomologia agraria - Facoltà di Agraria - 80055 Portici.
215) 21-12-979 PUGLIESE Pasquale - Istituto di Chimica Farmaceutica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
216) 28-12-956 QUAGLIARIELLO Teresa - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
217) 30-12-960 RADINA Bruno - Istituto di Geologia dell'Università - 70121 Bari.
218) 28-12-969 RADOICIC Raika - Juli, 7, 38 - Belgrado.
219) 20-12-974 RAMUNDO Eliseo - Via Cesare Rossaroll, 174 - 80139 Napoli.
220) 27- 3-964 RAPOLLA Antonio - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
221) 21-12-970 RICHETTI Francesco - Istituto di Zootecnica - Via F. Delpino, 1 - 80137 Napoli.
222) 31- 5-968 RICHETTI Giustino - Istituto di Geologia dell'Università - 70121 Bari.
223) 28-12-949 RIPPA Anna - Piazzetta Marconiglio, 4 - 80141 Napoli.
224) 3-12-971 RODA Cesare - Istituto di Scienze della Terra - Viale Ungheria - Udine.
225) 27- 6-980 RODRIGUEZ GALLEGO Manuel - Departamento de Cristalografía y Mineralogía - Facultad de Ciencias - Universidad de Granada (Spagna).

226) 27- 3-964 RODRIGUEZ Antonio - Via Pietro Castellino, 179 - 80131 Napoli.
227) 22-12-981 ROSSI Fortunato - Via Montedonzelli, 48/d - Napoli.
228) 27- 6-975 ROSSO Andrea - Via Ferrara, 14 - Caserta.
229) 15-12-978 ROTUNDO Antonio - Istituto di Coltivazioni Arboree - Facoltà di Agraria - Portici (Napoli).
230) 27-11-947 RUFFO Sandro - Lungadige Porta Vittoria, 9 - 37100 Verona.
231) 22-12-981 RUSSO Antonio - Viale Muratori, 225 - Modena.
232) 30- 1-981 RUSSO Giovanni - Via Galatina - III trav. - S. Maria Capua Vetere.
233) 30- 1-981 RUSSO Luigi - Via Cilea, 171 - Napoli.
234) 29-10-971 RUSSO Luigi Filippo - Istituto di Entomologia agraria - Facoltà di Agraria - 80055 Portici.
235) 27- 1-978 SALVATI Gerardo - Via Pisa, 1 - 85100 Pisa.
236) 31- 5-968 SARPI Ernesto - Via S. Aspreno, 13 - 80133 Napoli.
237) 3-12-971 SARTORI Samuele - Istituto di Geologia - Via Zamboni, 63-67 - 40127 Bologna.
238) 28- 3-963 SCANDONE Paolo - Istituto di Geologia e Paleontologia - Università di Pisa.
239) 20-12-974 SCARAMELLA Domenico - Istituto di Entomologia Agraria - Facoltà di Agraria - Portici.
240) 30-12-941 SCHERILLO Antonio - Istituto di Mineralogia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
241) 29-10-971 SCHETTINO Oreste - Istituto di Chimica Farmaceutica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
242) 30-11-973 SCIPPARELLA Sergio - Centro di Calcolo Elettronico Interfacoltà - Pad. 17 - Mostra d'Oltremare - Napoli.
243) 27- 3-964 SCORZIELLO Raffaele - Istituto di Paleontologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
244) 27- 3-964 SCOTTO DI CARLO Bruno - Stazione Zoologica - Villa Comunale - 80121 Napoli.
245) 25- 6-967 SENATORE Felice - Via Balziro - Traversa Bottiglieri, 17 - Salerno.
246) 15-12-978 SERRA Virginia - Dipartimento di Biologia Cellulare - Università - Arcavacata Rende (Cosenza).
247) 31- 1-951 SERSALE Riccardo - Istituto di Chimica Applicata - Facoltà di Ingegneria - 80125 Napoli.
248) 21-12-979 SGARRELLA Franca - Via Cilea, 250 - 80127 Napoli.
249) 28- 3-963 SGROSSO Italo - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
250) 29-10-971 SIMONE Lucia - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
251) 31- 1-951 SINNO Renato - Via Scudillo, 20 bis - Napoli.
252) 30-12-960 SORRENTINO PAPPALARDO Albino - Via S. Giovanni Bosco - 33028 Tolmezzo.
253) 23-12-975 SPAGNUOLO Gabriella - Istituto di Zoologia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
254) 26- 5-972 SPERANZA Antonio - Via Tommaso Caravita, 29 - 80134 Napoli.
255) 31- 5-968 STANZIONE Damiano - Via Nicolardi (Parco Arcadia, is. 5) - 80131 Napoli.

256) 27- 6-975 STERI Stefano - Istituto di Matematica dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
257) 31- 5-968 TADDEI Roberto - Orto Botanico - Via Foria, 223 - 80139 Napoli.
258) 31- 5-968 TADDEI RUGGIERO Emma - Istituto di Paleontologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
259) 26- 3-942 TARSIA IN CURIA Isabella - Corso Umberto I, 106 - 80138 Napoli.
260) 22-12-981 TARTAGLIONE Anna Maria - Via S. Donato, 20 - Caserta - Sala.
261) 22-12-981 TARTAGLIONE Elio - Via G. Santacroce, 3 - Napoli.
262) 31- 5-968 TORRE Mario - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
263) 29-12-961 TORRE ZAMPARELLI Valeria - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
264) 27- 1-978 TRAMUTOLI Mariano - Largo Aurelio Saffi, 11 - 8500 Potenza.
265) 19-10-971 TREMBLAY Ermenegildo - Istituto di Entomologia agraria - Facoltà di Agraria - 80055 Portici.
266) 20-12-974 VACATELLO Michele - Istituto Chimico - Via Mezzocannone, 4 - 80134 Napoli.
267) 15-12-978 VALENTINI Giovanni - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
268) 29-12-961 VALLARIO Antonio - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
269) 30- 1-981 VARRIALE Bruno - Istituto di Zoologia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
270) 25- 6-976 VERNIANI Franco - Istituto di Fisica «A. Righi» - Università - Via Irnerio - 40126 Bologna.
271) 29-10-971 VIGGIANI Gennaro - Istituto di Entomologia agraria - Facoltà di Agraria - 80055 Portici.
272) 21-12-979 VILLANIS Gabriella - Via Gugliemo Sanfelice, 24 - 80134 Napoli.
273) 27- 1-978 VILLARI Anna - Via Nausan, 36 - 80121 Napoli.
274) 31- 3-972 VITAGLIANO Paolo Augusto - Via S. Giacomo dei Capri, 125 - Palazzo Seca - 80128 Napoli.
275) 30-12-960 VITAGLIANO Vincenzo - Via A. Manzoni, 30 - 80123 Napoli.
276) 26- 1-949 VITTOZZI Pio - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
277) 25- 6-976 ZAMPINO Carlo - Via S. Baratta - Salerno.

Elenco dei periodici ricevuti in cambio del Bollettino della Società dei Naturalisti

1) Acta Borealia. Serie scientia. TROMSO-OSLO.
2) Acta Botania Fennica. HELSINKI.
3) Acta Entomoligica Fennica. HELSINKI.
4) Actba Faunistica Entomoligica Musei Nationalis Pragae (Sbornik Faunistikych Praci...). PRAHA.
5) Acta Facultatis rerum naturalium Universitatis Comeniane. Ser. Anthropologia. Botanica. Chimica. Mathematica. Physica. Physiologia plantarum. Zoologia. BRATISLAVA.
6) Acta Geologica et geographica Universitatis Comenianae. BRATISLAVA.
7) Acta Palaentologica Sinica. NANKING (CHINA).
8) Acta Societatis Botanicorum Poloniae. WARSZAWA.
9) Acta Societatis pro fauna et flora fennica. HELSINKI.
10) Acta Universitatis Lundensis. LUND.
11) Acta Zoologica Fennica. HELSINKI.
12) Allan Hancock Monographs. LOS ANGELES.
13) Anales del Instituto de biologia. Universidad Nac. de México. MÉXICO.
14) Anales del Instituto Botanico a. J. Cavanilles. MADRID.
15) Anales de Sociedad Cientifica Argentina, BUENOS AIRES.
16) Animalia Fennica. HELSINKI.
17) Annalen der K. K. Naturhistorischen (Hof-) Museum. WIEN.
18) Annales Botanici Fennici. HELSINKI.
19) Annales Entomologici Fennici (Soumen Hyonteistieteellinen Alika Kauskirija). HELSINKI.
20) Annales Musei Goulandris. Contributiones ad historiam naturalem Greciae et Regionis Mediterraneae a Museo Goulandris historiae naturalis editae. KIFISIA (ATENE).
21) Annales de la Sociètè Royale Zoologique de Belgique. BRUXELLES.
22) Annales historico-naturales Musei Nationalis Hungarici. BUDAPEST.
23) Annales Universitatis Mariae Curie Slodowska. Sectio B: geographia, geologia, mineralogia et petrographia. Sectio C: Biologia. LUBLIN.
24) Annales Zoologici Fennici. HELSINKI.
25) Annali della Facoltà Agraria. Università Cattolica del Sacro Cuore. PIACENZA.
26) Annali della Facoltà di Scienze Agrarie dell'Università degli Studi di Napoli. PORTICI.
27) Annali del Museo Civico di storia naturale «G. Doria» di Genova. GENOVA.
28) Annali dell'Università degli Studi de L'Aquila. L'AQUILA.
29) Annals of the Missouri Botanical Garden. ST. LOUIS.

30) Annuario della Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna. Classe di scienze fisiche. BOLOGNA.
31) annuario della Accademia delle Scienze di Torino. TORINO.
32) Annuario delle Biblioteche italiane. Minestero Pubbl. Istr. ROMA.
33) Annuario dell'Istituto e Museo di Zoologia dell'Università di Napoli. NAPOLI.
34) Annuario del Ministero della P. I. ROMA.
35) Annuario de Sociedad Broteriana... COIMBRA.
36) Archiv de Fruende der naturgeschichte in Mecklenburg. ROSTOCK.
37) Archivio di oceanografia e limnologia. ROMA.
38) Archivio per l'antropologia e la etnologia. FIRENZE.
39) Arkiv for Botanik. UPPSALA-STOCKHOLM.
40) Archiv for Zoology. STOCKHOLM.
41) Arxius de la Sección de Ciencias. BARCELONA.
42) Astarte. Tromso Museum Zoological Department. TROMSO.
43) Atti dell'Accademia Ligure di Scienze e Lettere. GENOVA.
44) Atti dell'Accademia Gioenia di scienze naturali di Catania. CATANIA.
45) Atti dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna. Rendiconti. Classe di scienze fisiche. BOLOGNA.
46) Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino. Atti. Atti Generali e Verbali delle Classi riunite. TORINO.
47) Atti dell'Accademia di Scienze Mediche di Ferrara. FERRARA.
48) Atti dell'Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche della Società Nazionale Scienze Lettere ed Arti. NAPOLI.
49) Atti dell'Accademia Pontaniana. NAPOLI.
50) Atti dell'Accademia Properziana del Subasio. ASSISI.
51) Atti dell'Istituto Botanico della R. Università. r. Laboratorio Crittogamico. PAVIA.
52) Atti dell'Istituto di Geologia dell'Università di Genova. GENOVA.
53) Atti del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste. TRIESTE-UDINE.
54) Atti della Società dei Naturalisti e Matematici. MODENA.
55) Atti della Società italiana di scienze naturali e del Museo Civico di Storia naturale di Milano. MILANO.
56) Atti della Società Peloritana di Scienze fisiche e matematiche. MESSINA.
57) Atti della Società Speleologica Italiana. ALESSANDRIA.
58) Atti della Società Toscana di scienze naturali, residente in Pisa.
59) Atti e memorie dell'Accademia di agricoltura, scienze, lettere ed arti. VERONA.
60) Atti e rendiconti dell'Accademia di Scienze lettere ed arti degli Zelanti (e dei PP. dello Studio). Vedi Memorie e Rendiconti.
61) Berich der Oberhessischen Gesellschaft fur Natur-und Keilkund... GIESSEN.
62) Biblioteca Statale di Cremona - «Bollettino della Società Medico Chirurgica e degli Ospedali - Provincia di Cremona».
63) Biological Bulletin published by Marine Biological Laboratory. LANCASTER.
64) Biological Review of the Cambridge Philosophical Society. CAMBRIDGE.
65) Boletin de Sociedade Broteriana. COIMBRA.
66) Boletin de la Sociedad Española de historia natural. MADRID.
67) Bollettino del Laboratorio di Entomologia agraria «Filippo Silvestri». PORTICI.
68) Bollettino dell'Istituto Botanico dell'Università di CATANIA.
69) Bollettino dell'Istituto di Entomologia della R. Università di BOLOGNA.

70) Bollettino dell'Istituto e Museo di Zoologia dell'Università di TORINO.
71) Bollettino dei Musei e degli Istituti Biologici dell'Università di GENOVA.
72) Bollettino del Museo Civico di Storia naturale di VENEZIA.
73) Bollettino del Museo Civico di Storia naturale di VERONA.
74) Bollettino del Servizio Geologico d'Italia. ROMA.
75) Bollettino della Società Adriatica di Scienze. TRIESTE.
76) Bollettino della Società Entomologica Italiana. FIRENZE.
77) Bollettino della Società Geografica Italiana. ROMA.
78) Bollettino della Società Italiana di Biologia sperimentale. NAPOLI.
79) Bollettino di zoologia agraria e di bachicoltura. MILANO.
80) Bollettino Società Sarda di Scienze Naturali. SASSARI.
81) Bulletin de l'Institut de Geologie du Bassin d'Aquitaine. TALENCE.
82) Bulletin of the British Museum. Natural History. LONDON.
83) Bulletin of the Entomological Society of Egypt (U.A.R.). CAIRO.
84) Bulletin of Geological Institute. Ser. Petroleum and coal geology. Ser. Paleontology. SOFIA.
85) Bulletin of the Geological Institution of the University of UPPSALA.
86) Bulletin of the Illinois State Natura History Survey. URBANA.
87) Bulletin de l'Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique. Biologie Entomologie. BRUXELLES.
88) Bulletin de la Societé Entomologique d'Egypte. LE CAIRE.
89) Bulletin de la Societé des Sciences naturelles de l'Ouest de la France. NANTES.
90) Bollettino dell'Orto Botanico di NAPOLI. Vedi Delpinoa.
91) Casopis Ceské Cek... (Acta Societatis Entomologicae Bohemiae). PRAHA.
92) Cheapeake Science. A regional Journal of Research and Progress on natural resources. SOLOMONS.
93) Ciencia biologica (1 Biologia, 2 Ecologia). Dep. de Zoologia Universidade de COIMBRA.
94) Colloquis. Sociedad Catalana de Biologia...
95) Commentari dell'Ateneo di BRESCIA.
96) Decheniana. BONN.
97) Decheniana. Beihefte. BONN.
98) Delpinoa. Nuova serie del Bollettino dell'Orto Botanico di NAPOLI.
99) Doriana. Supplemento agli Annali del Museo Civico di Storia naturale «G. Doria». GENOVA.
100) Ekologia Polska. WARSZAWA.
101) Endeavour. Rassegna del progresso scientifico...
102) Entomologische Arbeiten aus dem Museum G. Frey. MUNCHEN.
103) Entomologisk Tidckrift ut given av Entomologiska Foreningen i Stockholm. Journal entomol publé par la Société Entomol. STOCKHOLM.
104) Fauna Fennica. HELSINGFORS.
105) Flora Fennica. HELSINKI.
106) Fragmenta Entomologica. ROMA.
107) Geoloski Viesnik. ZAGREB.
108) Giornale botanico italiano. FIRENZE.
109) Gorteria Riyksherbarium. LEIDEN.
110) Illinois biological monographs. URBANA.
111) Il Naturalista Siciliano. PALERMO.

112) Journal of the Marina Biological Association. CAMBRIDGE.
113) Leopoldina. Mitteilungen der Deutschen Akademie der Naturgoscher Leopoldina. HALLE/SALLE.
114) Madoqua. Scientific papers of the Namib Desert Research Station Wetenskaplike...
115) Man. The Journal of the Royal Anthropological Institute. LONDON.
116) Marine studies of San Pedro Bay.
117) Mediterranea. Departamento de Biologia. ALICANTE.
118) Memoranda Societatis pro Fauna et Flora Fennica. HELSINKI.
119) Memorias de Sociedad Broteriana. COIMBRA.
120) Memorie e rendiconti dell'Accademia di Scienze, lettere e belle arti degli Zelandi e dei Dafnici di ACIREALE.
121) Memorie fuori serie del Museo Civico di Storia naturale di VERONA.
122) Memorie del Museo Civico di Storia naturale di VERONA.
123) Memorie del Museo Tridentino di Scienze naturali. TRENTO.
124) Memorie e note dell'Istituto di Geologia applicata dell'Università di NAPOLI.
125) Memorie della Società Entomologica Italiana Supplemento al Bollettino della Società Entomologica It. GENOVA.
126) Mitteilungen aus dem Hamburgischen Zoologischen Institut und Museum. HAMBURG.
127) Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paleontologie und histor. Geologie. MONACO.
128) Monographiae Botanicae. WARSZAWA.
129) Natura. Rivista di scienze naturali. MILANO.
130) Natura bresciana. BRESCIA.
131) Note fitopatologiche per la Sardegna. SASSARI.
132) Notiziario del Circolo Speleologico Romano. ROMA.
133) Nova Acta Leopoldina. LEIPZIG.
134) Novos Taxa Entomologicos... LOURENÇO MARQUES.
135) Ohio (The) Journal of science. COLUMBUS.
136) Periodico di mineralogia. ROMA.
137) Pescaport. GENOVA.
138) Proceedings of K. Nederlands Akademie van Wetenschappen. Ser. Physical Sciences. Ser. Biological und medical sciences. AMSTERDAM.
139) Proceeding of the Nova Scotian Institute of sciences. HALIFAX.
140) (Publications) United States Geological Survey. Department of the Interior. WASHINGTON.
   a) Abstracts of North American geology;
   b) Bulletin;
   c) Earthquake information bulletin;
   d) Geophysical;
   e) Journal of Research;
   f) Professional paper;
   g) Tecniques;
   h) Topographic;
   i) Water supply paper.
141) Pubblicazioni dell'Istituto di Botanica dell'Università di CATANIA.
142) Pubblicazioni della Stazione Zoologica di NAPOLI.

143) Publicaciones del Centro Pirenaico de Biologia Experimental. BARCELONA, poi JACA.
144) Publicaciones de Departamento de Zoologia. Universidad de BARCELONA.
145) Publicaçoes de Instituto de Zoologia «Dr. Augusto Nobre». PORTO, poi COIMBRA.
146) Quaderni dell'Istituto Botanico dell'Università. Laboratorio Crittogamico. PAVIA.
147) Redia. Giornale di zoologia (già Redia. Giornale di Entomologia). FIRENZE.
148) Rendiconti dell'Istituto Lombardo... MILANO.
149) Rendiconto dell'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche della Società di Scienze Lettere e Arti. NAPOLI.
150) Report on scientific activities... WARSZAWA.
151) Revista de Entomologia de Moçambique. LAURENÇO MARQUEZ.
152) Revista de la Sociedad Cientifica del Paraguay. ASUNCION.
153) Ricerche, Contributi e Memorie del Centro di Studi su l'Isola d'Ischia - Biblioteca Antoniana. ISCHIA PONTE.
154) Risveglio del Molise e del Mezzogiorno.
155) Riviera scientifique. Bulletin de l'Association des Naturalistes de Nice et des Alpes Maritime. NICE.
156) Rivista di Biologia normale e patologica. MESSINA.
157) Rozpravi Ceske Akademie véd a Umeni. PRAZE.
158) Sbornik Slovenskeho Nardneo Muzea... BRATISLAVA.
159) Scripta Facultatis Scientiarum naturalium. Universitatis Purkynianae Brunensis. BRNE.
160) Selezione veterinaria... BRESCIA.
161) Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft. HELSINKI.
162) Smithsonian Year. WASHINGTON.
163) Sottoterra. Bollettino informativo del Gruppo Speleologico Bolognese C.A.I. e dello Speleo Club di Bologna E.N.A.L. BOLOGNA.
164) Spisy Prirodovedecke Fakulty University J. E. Purkiné, BRNO.
165) Struktur und Mitgliederbestand. Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina su HALLE/SAALE.
166) Studi geologici Camerati. CAMERINO.
167) Studi Sassaresi. SASSARI.
168) Studi trentini di scienze naturali. Sez. A. Abiologica. Sez. B. Biologia. TRENTO.
169) Thalassia Jonica. Istituto Sperimentale Talassografico. TARANTO.
170) Thalassia salentina. Stazione Biologica Marina di Salento. PORTO CESAREO.
171) Trabajos del Departamento de Botanica y Fisiologia vegetale. MADRID.
172) Transactions of the Wisconsin Academy of sciences arts and letters. MADISON.
173) Travaux biologique de l'Institut J. B. Carnoy. LOUVAIN.
174) Travaux sur le géologie de Bulgarie. Trudove Varhu... SOFIA.
175) University of California publications in geological sciences...
176) Verhandlungen der K. K. Zoologisch - botanischen Gesellschaft. WIEN.
177) Vesnik Zavod za Geoloska j Geofizicka Intrazivanija. Serie A Geologija. Serie B Hidrogeologia. Serie C Geofizicka. BEOGRAD.

Recensioni

1) Centre de Documentation du C.N.R.S. - 26, Rue Boyer, 75971 - Paris Cedex 20.
2) Library Chemical Abstracts Service - P.O. Box 3012 - Columbus, Ohio 43210.
3) Libri e Riviste d'Italia - Ministero per i Beni Culturali e Ambientali - Divisione Editoria - Roma.
4) Literature Resources Department Biosciences Information Service. 2100 Arch Street - Philadelphia, Pennsylvania - 19103 U.S.A.

INDICE

In memoria di Giuseppe Imbò ..... pag. 3

Cozzi B., De Castro-Coppa M. G. – Rapporto preliminare sui foraminiferi della carota 2V (Placers 78/2) (Sardegna sud-orientale) » 15

Nicotina M., Paino G., Scala G. – Su una rara malformazione craniofacciale nella specie suina ..... » 29

Celico P., Russo D. – Studi idrogeologici sulla Piana del Dragone (Avellino) ..... » 37

Gustato G., Pedata P., del Gaudio S. – Primi dati sulla biologia e sul comportamento di *Erinaceus europaeus* L. 1758 (Insectivora) . » 51

Varriale B., Milone M., Chieffi G. – Effetto della castrazione e del diidrotestosterone (DHT) sulla malato-deidrogenasi ipotalamica nel topo maschio ..... » 65

Pinna E., Giannessi G. – Primo tentativo di ricostruzione della morfologia del basamento rigido umbro-marchigiano tra il L. Trasimeno e la dorsale M. Nerone - M. Catria ..... » 73

Adiletta G., Mazzarella A., Palumbo A., Vittozzi P. – Short-range forecasting of INPUTS required by diffusive models ..... » 83

De Castro P. – Cisalveolina fraasi (Gümbel) Reichel, Foraminiferida: diffusione geografica e problemi stratigrafici ..... » 99

Di Nocera S., Ortolani F., Torre M., Russo B. – Evoluzione sedimentaria e cenni di paleogeografia del tortoniano-messiniano dell'Irpinia occidentale ..... » 131

Piscopo E., Diurno M. V., Cappello B., Cereti Mazza M. T., Aliberti F., Cirino G. – Derivati ammidici, idrossamici e idrazidici di acidi benzoici sostituiti, a potenziale attività biologica ..... » 167

Taddei Ruggiero E. – Struttura del guscio dei Generi Gryphus e Terebratula (Terebratulidae, Brachiopoda) ..... » 177

Battaglini P., Arcamone N. – Influenza delle alterazioni ambientali naturali sulla fauna fluviale del torrente «Bagni» (Valle d'Ansanto - AV) ..... » 203

Battaglini P., Carbone A. – La fauna del suolo di un terreno a condizioni ecologiche limiti (Valle di Ansanto, Avellino, Campania) » 217

Battaglini P., Valentino M. G. – Aspetti ecologici di un fiume urbano ad alta alterazione ambientale (Fiume Sebeto) ..... » 233

Processi verbali delle tornate e delle assemblee generali ..... » 261

Elenco dei soci al 31 dicembre 1981 ..... » 287

Elenco dei periodici ricevuti in cambio del Bollettino della Società dei Naturalisti ..... » 297

TERMINATO DI STAMPARE OGGI
XXXI DICEMBRE MCMLXXXII NELLE
OFFICINE GRAFICHE NAPOLETANE
«FRANCESCO GIANNINI & FIGLI»

Direttore responsabile: Prof. MICHELE FUIANO

Autorizzazione della Cancelleria del Tribunale di Napoli - n. B 649 del 29-II-1960

Art. 14. — Nel dattiloscritto, si raccomanda di indicare con doppia sottolineatura (maiuscoletto) i nomi degli Autori e con la sottolineatura semplice (corsivo) i titoli dei periodici nella bibliografia, i nomi scientifici latini ed i termini stranieri.

Art. 15. — Le illustrazioni che corredano il testo saranno accompagnate da brevi esaurienti didascalie nelle stessa lingua del testo.

Art. 16. — Dato il tipo di carta adottato per la stampa del Bollettino la maggior parte delle figure andranno inserite come tali nel testo, con numerazione progressiva. Al termine del testo, in continuità con l'impaginazione precedente, potranno essere inserite delle tavole contrassegnate da numeri romani progressivi, fermo restando che le dimensioni — inclusa la didascalia — non oltrepassino quelle del formato standard di cm 11 × 18. È consigliabile che gli originali per le illustrazioni siano di dimensioni superiori a quelle definitive (1 ½ o 2 volte quelle definitive). Salvo indicazioni contraria, le illustrazioni saranno riprodotte in modo da utilizzare al massimo il formato standard e, in ogni caso, in conformità con il parere espresso in merito dal Redattore.

Art. 17. — Le tabelle andranno contrassegnate con una numerazione indipendente e progressiva. Per eventuali tabelle con dati numerici o elenchi di nomi con segni o grafici è consigliabile preparare un originale ad inchiostro di china o dattiloscritto da cui possa essere ricavato uno zinco. Salvo casi di impossibilità, dette tabelle non dovranno superare le dimensioni di cm 11 × 18.

Art. 18. — Le note a piè pagine devono portare una numerazione indipendente e progressiva dall'inizio del lavoro. Nel dattiloscritto esse vanno presentate a parte, tutte riunite in successione e numerate.

Art. 19. — La bibliografia sarà raccolta alla fine del testo e dovrà comprendere solo i lavori effettivamente citati nel testo stesso, in una delle forme seguenti Gray (1824); (Gray, 1824); (Gray, 1824: 73); va pertanto esclusa una numerazione progressiva dei riferimenti bibliografici.

Nell'elenco alfabetico degli Autori il cognome dovrà essere riportato prescindendo dai prefissi di casato (p. es. *de*, *von* ecc.) che, se presenti saranno indicati subito dopo il nome. Se di uno stesso Autore vengono citati più lavori, questi saranno elencati cronologicamente facendo seguire alla data di pubblicazione, nell'ordine, le lettere a, b, c. ecc. Le stesse lettere dovranno essere riportate nelle citazioni nel testo. Per lavori pubblicati da più Autori, tutti gli Autori dovranno essere riportati in Bibliografia, mentre nel testo — qualora gli Autori siano tre o più — si riporterà solo il primo con l'aggiunta di *et al.*

Al cognome dell'Autore o degli Autori seguiranno, dopo una virgola, l'iniziale o le iniziali del nome, quindi la data di pubblicazione del lavoro, tra parentesi, e punto.

Il titolo del lavoro dovrà essere riportato per esteso, sottolineando le eventuali parole in corsivo.

I titoli dei periodici dovranno essere riportati in corsivo (sottolineatura semplice) ed abbreviati attenendosi alla *Word List of Scientific Periodicals*, IV Ed. (1963-65). Il numero del volume sarà sottolineato con una linea semplice ed una ondulata onde sia riprodotto in grassetto; esso sarà eventualmente preceduto, tra parentesi, dal numero della serie e seguito, pure tra parentesi, da qullo del fascicolo; quindi due punti e indicazione della prima e dell'ultima pagina dell'articolo. Qualora il periodico sia articolato in numeri, questi saranno indicati col simbolo N°; analogamente la parte si indicherà con P., la sezione con Sez., il supplemento con Suppl. una nuova serie con N. Ser., una edizione con Ed. In ogni altro caso il riferimento dovrà essere riportato per esteso (per es. nella citazione di una tesi, di un simposio ecc.).

Per i lavori non pubblicati su periodici si indicheranno dopo il titolo, nell'ordine, l'Editore e la relativa Città; quindi dopo il punto, il numero complessivo delle pagine (pp.), le eventuali figure (figg.), tavole (tavv.), e tabelle (tabb.).

Gli esempi seguenti potranno servire da guida per la compilazione della bibliografia:

Aist, S. & Riggs, R. D. (1960). Amino acids from *Heterodera glycines*. *J. Nematol.* **1**: 254-259.

Goodey, J. B. (1963), Soil and freshwater Nematodes. Methuen and Co., London, XV + 544 pp., 298 figg.

Art. 20. — Di eventuali errori e/o omissioni nella compilazione della Bibliografia sono responsabili gli Autori delle note.

QH
7
S62A2Z
NH

QH
7
S62A2Z
NH

ISSN 0366-2047

BOLLETTINO DELLA SOCIETÀ DEI NATURALISTI IN NAPOLI

VOLUME XCI - 1982

GIANNINI EDITORE
NAPOLI 1984

NORME PER LA STAMPA DI NOTE NEL BOLLETTINO DELLA SOCIETÀ DEI NATURALISTI DI NAPOLI

Art. 1. — La stampa delle note è subordinata all'approvazione da parte del Comitato di Redazione che è costituito dal Presidente del Consiglio direttivo, dai quattro Consiglieri e dal Redattore delle Pubblicazioni. Il Comitato di Redazione qualora lo giudichi necessario ha facoltà di chiedere il parere consultivo di altri, anche non soci.

Art. 2. — I testi delle note devono essere consegnati al Redattore, dattiloscritti in triplice copia, nella stessa tornata o assemblea in cui vengono comunicati. Per gli allegati (figure, tavole, carte ecc.) si richiede la consegna, oltre che degli originali destinati alla Tipografia, di una copia eliografica di tutti i disegni a china e di una seconda serie di stampa per tutte le fotografie, con l'indicazione su ciascuna di esse della figura cui si riferisce e del simbolo (numero o lettera) che ne indica la posizione nella figura stessa. Per le diapositive a colori potrà essere fornita, in luogo di una seconda copia, una stampa a colori nel formato minimo di cm 10×15.

Art. 3. — Ogni anno i soci hanno diritto a 10 pagine di stampa, gratuite, o al loro equivalente, oltre a 50 estratti senza copertina. Tale diritto non è cedibile né cumulabile.

Art. 4. — Con le prime bozze, la Tipografia invierà al Redattore il preventivo di spesa per la stampa nel Bollettino e per gli estratti, questi lo comunicherà all'Autore per la parte di spesa che lo riguarda.

Art. 5. — L'Autore restituirà con le prime bozze, gli originali ed il preventivo di spesa per la stampa, sottoscritto per conferma ed accettazione, indicando il numero di estratti a pagamento desiderati, l'indirizzo a cui dovrà essere fatta la spedizione e l'intestazione della fattura relativa alle spese di stampa del periodico e degli estratti. Nel caso che l'ordine provenga da un Istituto Universitario o da altro Ente, l'ordine deve essere sottoscritto dal Direttore.

Art. 6. — Modifiche ed aggiunte apportate agli originali nel corso della correzione delle bozze (correzione d'Autore), comportano un aggravio di spesa, specialmente quando richiedono la ricomposizione di lunghi tratti del testo o spostamenti nell'impaginazione. Tali spese saranno addebitate all'Autore.

Art. 7. — Le bozze devono essere restituite al Redattore entro 15 giorni. Il ritardo comporta lo spostamento della nota relativa nell'ordine di stampa sul Bollettino; per questo motivo la numerazione delle pagine sarà provvisoria anche nelle ultime bozze e quella definitiva sarà apposta su esse a cura e sotto la responsabilità della Tipografia.

Art. 8. — A cura del Redattore, in calce ad ogni lavoro sarà indicata la data di accettazione da parte della Rivista.

Art. 9. — Al fine di facilitare il computo dell'estensione della composizione tipografica dei lavori è necessario che il testo venga presentato dattiloscritto in cartelle di 25 righe, ciascuna con 60 battute.

Art. 10. — L'Autore indicherà in calce al dattiloscritto l'Istituto o l'Ente presso cui il lavoro è stato compiuto e l'eventuale Ente finanziatore della stampa e delle ricerche.

Art. 11. — Le note saranno accompagnate da due riassunti, da cui si possa ricavare chiaramente parte sostanziale del lavoro. Uno dei due riassunti sarà in italiano e l'altro, più ampio ed esauriente, preferibilmente in inglese.

Art. 12. — Vengono ammesse alla pubblicazione sul Bollettino anche Note d'Autori non soci, purché presentate da due soci e preventivamente sottoposte per l'approvazione al Comitato di Redazione. La stampa di tali Note sarà a totale carico degli Autori.

Art. 13. — I caratteri disponibili per la stampa sono i seguenti: maiuscolo ═══ maiuscoletto ═══, corsivo ———, tondo; in corpo 10 e corpo 8. L'Autore potrà avanzare proposte mediante le sottolineature convenzionali prima riportate. La scelta definitiva dei caratteri è di competenza del Redattore.

ISSN 0366 - 2047

BOLLETTINO DELLA SOCIETÀ DEI NATURALISTI IN NAPOLI

VOLUME XCI - 1982

SMITHSONIAN
DEC 31 1984
LIBRARIES

GIANNINI EDITORE
NAPOLI 1984

SOCIETÀ DEI NATURALISTI IN NAPOLI
VIA MEZZOCANNONE, 8

CONSIGLIO DIRETTIVO
BIENNIO 1981-82

Prof. Pio Vittozzi - Presidente
Prof. Aldo Napoletano - Vice-Presidente
Prof. Teresa de Cunzo - Segretario
Dott. Filippo Barattolo - Vice-Segretario
Prof. Eugenio Piscopo - Tesoriere
Prof. Gabriele Carannante - Bibliotecario
Dott. Giorgio Matteucig - Redattore delle pubblicazioni
Prof. Pietro Battaglini - Consigliere
Prof. Giuseppe Caputo - Consigliere
Prof. Gennaro Corrado - Consigliere
Prof. Mario Torre - Consigliere

Hanno contribuito alla stampa di questo volume:

La Presidenza del Consiglio dei Ministri - Ente Nazionale Cellulosa e Carta
Il Ministero per i beni culturali ed ambientali
La Regione Campania
L'Università di Napoli

COMITATO DI REDAZIONE DELLE PUBBLICAZIONI

È costituito dal Presidente, dal Redattore delle pubblicazioni e dai quattro Consiglieri, ma si avvale, quando lo ritiene più opportuno, della consulenza scientifica di particolari competenti italiani o stranieri.

In particolare a questo numero hanno collaborato: Antonio Ariani, Augusto Azzaroli, Romualdo Caputo, Massimo Civita, Bruno D'Argenio, Iginio Dieni, Vittorio D'Uva, Claudio Eva, Giuseppe Liaci, Angiola Maria Maccagno, Alfredo Paoletti, Giovanni Parisi, Antonio Praturlon, Giuliano Ruggieri, Antonio Vallario, Letterio Villari.

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 91, 1982, pp. 3-19, tav. 1

Le biocenosi bentoniche del lago Fusaro
II - Malacofauna

Nota dei soci RAFFAELE FERRO[1] e GIOVANNI FULVIO RUSSO[2]

(Tornata del 27 febbraio 1981)

Riassunto. — Si fornisce un elenco sistematico dei Molluschi presenti nel lago Fusaro (laguna salmastra presso Napoli); considerazioni sull'ecologia e la distribuzione di ciascuna specie permettono di individuare due componenti del popolamento, cioè uno lagunare permanente ed un altro occasionale.

Abstract. — A sistematic list of Mollusks from Fusaro lake (a brackish-water lagoon near Naples) is given; considerations on the ecology and distribution of each species lead to individualize two components of the population, namely a permanent brackish-water fauna and an occasional one.

INTRODUZIONE

Oggetto della ricerca è stato lo studio del popolamento a Molluschi presente nel lago Fusaro. Sulla base dei dati ottenuti dai prelievi e delle indagini riguardanti l'ecologia del lago (RUSSO e FERRO, 1980), si è cercato di individuare le specie meglio adattate e più diffuse in esso, quelle presenti con una popolazione stabile e, infine, quando è stato possibile, si è cercato di individuare l'andamento stagionale delle popolazioni.

Lo studio dell'ecologia e della faunistica del lago Fusaro rientra in quello più generale delle lagune salmastre, ambienti di transizione tra mare ed acque dolci, con caratteristiche ecologiche peculiari. Tali ecotoni sono ambienti molto produttivi, a cui l'uomo ha sempre rivolto una particolare attenzione al fine di sfruttarne le risorse; ma lo sfruttamento può essere razionale solo a partire da un'adeguata conoscenza dei parametri

[1] Gruppo Malacologico Campano, sezione locale della Società Italiana di Malacologia - Via Aniello Falcone, Napoli.

[2] Stazione Zoologica di Napoli, Laboratorio di Ecologia del Benthos, P.ta San Pietro, Ischia Porto (Napoli).

ambientali, delle loro oscillazioni e dell'effetto che hanno sulle popolazioni presenti.

Da questo punto di vista, lo studio dei Molluschi del lago Fusaro riveste particolare interesse per il loro ruolo rilevante nelle reti alimentari, per la notevole frazione di biomassa da essi costituita e per la loro importanza economica, in quanto fanno parte di catene alimentari che giungono al pesce bianco e sono essi stessi oggetto di allevamento e commercio.

Il lago Fusaro, come le altre lagune salmastre, risente di notevoli stress ambientali, dovuti alle grandi e brusche oscillazioni dei parametri idrologici (temperatura, salinità, ossigenazione, contenuto di nutrienti, ecc.). Tale situazione permette la vita a poche specie ad ampia valenza ecologica, organizzate in reti trofiche estremamente semplici. Fauna e flora sono presenti quindi con poche specie stabili, ognuna rappresentata da molti individui, essendo il substrato trofico abbondante e la competizione interspecifica ridotta.

Il popolamento a Molluschi rispecchia questo stato di cose: esso è costituito da poche specie stabili, diversamente distribuite nei vari livelli della rete trofica, con popolazioni numerose. Durante tutto l'anno si osservano comunque variazioni rilevanti nel numero di individui e nel rapporto adulti/giovani di ciascuna popolazione.

Per alcune specie si assiste inoltre al fenomeno della notevole amplificazione della variabilità fenotipica; anche questo è un fenomeno che si riscontra in ambienti nei quali le poche specie presenti occupano nicchie più ampie («realized niche» sensu HUTCHINSON, 1958), essendoci scarsa competizione interspecifica (FERRO e RUSSO, 1981).

Il Fusaro è un ambiente dal trofismo molto elevato, con imponenti fioriture del placton e abbondanza di detrito organico; la verifica di ciò si ha nel constatare che gran parte delle specie di Molluschi sono filtratrici o detrivore; ad esse è collegata la presenza delle poche specie predatrici.

Nell'ambito delle tre associazioni faunistiche osservate nel lago Fusaro (RUSSO e FERRO, 1980), in quella insediata sul fondo i Molluschi costituiscono la maggior parte della biomassa, in quella a Balani e Mitilidi ne sono una parte cospicua; in quella a Serpulidi la biomassa dei Molluschi è notevolmente ridotta, ma pur sempre rilevante.

Per quanto riguarda l'andamento stagionale del numero di individui delle singole popolazioni, sono state riscontrate due tendenze: le specie di Molluschi meglio adattate, e perciò più abbondanti, hanno massimi nelle stagioni estreme; le altre specie hanno invece i loro massimi nelle stagioni intermedie. Questo probabilmente si verifica perché il sopraggiungere di condizioni più limitanti favorisce le specie meglio adattate.

Nel giudicare l'importanza di una specie per l'economia lacustre, abbiamo ritenuto indice principale non tanto la sua presenza costante o la sua riproduzione nel lago, quanto la frazione di biomassa costituita sul totale dell'intero popolamento, secondo un criterio dimensionale oltre che numerico.

Elenco sistematico dei molluschi del lago Fusaro

La nomenclatura è secondo Piani (1980).
La legenda dei simboli adottati è la seguente:

** = Specie di cui sono stati trovati individui viventi numerosi o comunque descrivibili come popolazioni.
* = Specie di cui sono stati trovati individui viventi, ma in numero scarso e occasionalmente.
= Specie di cui sono state trovate solo conchiglie.

CLASSE GASTEROPODI

Sottoclasse Prosobranchi

Ordine Archeogasteropodi

Famiglia

Fissurellidi		*Fissurella nubecula* (Linneo, 1758)
		Diodora graeca (Linneo, 1758)
Patellidi	**	*Patella caerulea* Linneo, 1758
Trochidi	**	*Gibbula adansoni* (Payeaudeau, 1826)
		Gibbula varia (Linneo, 1758)
		Monodonta turbinata (Born, 1780)

Ordine Mesogasteropodi

Famiglia

Littorinidi	**	*Littorina neritoides* (Linneo, 1758)
		Hydrobia cornea (Risso, 1826)
		Peringia elongata (Philippi, 1836)
Rissoidi	**	*Turboella lineolata* (Michaud, 1832).
		Rissoa oblonga Desmarest, 1814
Turritellidi		*Turritella communis* Risso, 1826

Ceritidi		*Cerithium vulgatum* (Bruguiere, 1792)
		Bittium reticulatum (Da Costa, 1778)
Epitonidi		*Epitonium lamellosum* (Lamarck, 1822)
Aporraidi		*Aporrhais pespelecani* (Linneo, 1758)
Naticidi		*Neverita josephinia* (Risso, 1826)
Cassidi		*Cassidaria echinophora* (Linneo, 1758)

Ordine Neogasteropodi

Famiglia

Muricidi		*Bolinus brandaris* (Linneo, 1758)
		Phyllonotus trunculus (Linneo, 1758)
		Ocinebrina edwardsi (Payradeau, 1826)
		Thais haemastoma (Linneo, 1758)
Buccinidi	**	*Pisania striata* (Gmelin in L., 1797)
		Cantharus dorbignyi (Payradeau, 1826)
Nassaridi		*Nassarius corniculus* (Olivi, 1792)
		Nassarius cuvierii (Payraudeau, 1826)
		Nassarius mutabilis (Linneo, 1758)
		Cyclope neritea (Linneo, 1758)
		Hinia reticulata (Linneo, 1758)
		Hinia incrassata (Strom, 1768)
Fasciolaridi		*Fusinus syracusanus* (Linneo, 1758)
Marginellidi		*Gibberula miliaria* (Linneo, 1758)
Conidi		*Conus ventricosus* (Gmelin in L., 1791)

Sottoclasse Opistobranchi

Famiglia

Piramidellidi		*Odostomia rissoides* (Hanley, 1844)
Bullidi		*Bulla striata* (Bruguiere, 1789)
Atiidi		*Haminoea hydatis* (Linneo, 1758)

Sottoclasse Polmonati

Famiglia

Ellobidi	**	*Ovatella myosotis* (Draparnaud, 1801)

CLASSE BIVALVI

SOTTOCLASSE TASSODONTI

Famiglia

Arcidi		*Arca noe* LINNEO, 1758
		Barbatia barbata (LINNEO, 1758)
	*	*Striarca lactea* (LINNEO, 1758)
Glicimeridi		*Glycymeris insubricus* (BROCCHI, 1814)

SOTTOCLASSE DISODONTI

Famiglia

Mitilidi	**	*Mytilus galloprovincialis* LAMARCK, 1819
	**	*Mytilaster minimus* (POLI, 1795)
	**	*Mytilaster lineatus* (GMELIN, 1790)
		Modiolus barbatus (LINNEO, 158)
		Musculus subpictus (CANTRAINE, 1835)
		Lithophaga lithophaga (LINNEO, 1758)
Pectinidi		*Chlamys varia* (LINNEO, 1758)
		Aequipecten opercularis (LINNEO, 1758)
Spondilidi		*Spondylus gaederopus* LINNEO, 1758
Limidi		*Lima inflata* (CHEMNITZ, 1784)
Anomidi	*	*Anomia ephippium* LINNEO, 1758
Ostreidi	**	*Ostrea edulis* LINNEO, 1758

SOTTOCLASSE DESMODONTI

Famiglia

Solenidi		*Solen marginatus* PENNANT, 1777
		Ensis minor (CHENU, 1843)
Tellinidi		*Tellina nitida* POLI, 1795
		Tellina planata LINNEO, 1758
		Macoma cumana (COSTA, 1829)
		Tellina tenuis DA COSTA, 1778
		Gastrana fragilis (LINNEO, 1758)
Donacidi		*Donax trunculus* LINNEO, 1758
		Donax venustus POLI, 1795
		Donax semistriatus POLI, 1795
Scrobicularidi		*Scrobicularia rubiginosa* (POLI in SCACCHI, 1836)

SOTTOCLASSE ETERODONTI

Famiglia

Lucinidi		*Loripes lacteus* (LINNEO, 1758)
Camidi	*	*Chama gryphoides* (LINNEO, 1758)
Cardidi	**	*Cerastoderma glaucum* (BRUGUIERE, 1789)
		Parvicardium exiguum (GMELIN, 1790)
Veneridi	**	*Tapes decussatus* (LINNEO, 1758)
	**	*Venerupis aurea* (GMELIN, 1791)
		Venerupis geographica (CHEMNITE, 1784)
		Dosinia lupinus (LINNEO, 1758)
		Chamelea gallina (LINNEO, 1758)
		Notirus irus (LINNEO, 1758)
Petricolidi	**	*Petricola lithophaga* (RETZIUS, 1786)

SPECIE INDICATIVE DEL METABOLISMO LACUSTRE

Per tali specie, appartenenti a diversi livelli della catena alimentare, è stato possibile seguire l'andamento stagionale delle popolazioni; i grafici relativi sono già stati pubblicati, (RUSSO e FERRO, 1980), così come le illustrazioni fotografiche (FERRO e RUSSO, 1981).

Nassarius corniculus - questa specie detritivora è particolarmente abbondante dove lo strato di fango è maggiore, probabilmente perché è qui che vi è più disponibilità di nutrimento a causa del maggior accumulo di sostanza organica.

La sua popolazione, pur mostrando oscillazioni stagionali notevoli, è sempre costituita da un numero rilevante di individui (fino a 1200/mq).

Le conchiglie di questa specie nel Fusaro appaiono particolarmente globose e pesanti e nettamente distinte per morfologia da quelle di altre popolazioni presenti in zone vicine, tanto marine che salmastre (FERRO e RUSSO, 1981).

Questa specie manifesta un minimo di individui nei prelievi invernali, una ripresa in quelli primaverili, un massimo in quelli estivi ed una ricaduta in quelli autunnali; questo andamento si manifesta in tutte le stazioni tranne che in quella di Foce di Mezza Chiaia in cui è stato osservato un andamento opposto dovuto forse alle caratteristiche più marine che lacustri di questa foce.

Ocinebrina edwardsi - questo carnivoro è particolarmente comune dove abbondano i Mitilidi di cui si nutre.

Il Casino Reale è la stazione dove esiste la popolazione più rilevante, congiuntamente ad una popolazione notevole di *Mytilaster*, ed è qui che

più volte sono stati osservati individui durante la predazione; la gran parte delle conchiglie vuote di *Mytilaster* nei prelievi presenta infatti fori prodotti da questa specie.

Nel Fusaro gli esemplari raggiungono dimensioni notevoli rispetto a quelli presenti in mare (fino a 20 mm. di lunghezza).

Come già detto, la popolazione che è stato possibile studiare meglio è quella del Casino Reale, che presenta massimi nei prelievi delle stagioni estreme, particolarmente in quelli estivi, e minimi in quelli delle stagioni intermedie; nelle altre stazioni l'andamento è simile, sempre con l'eccezione della Foce di Mezza Chiaia.

Turboella lineolata - questa specie erbivora è abbondante nel lago, ma si trova molto raramente nelle zone costiere limitrofe. Confrontando i dati morfometrici delle conchiglie di *Turboella* raccolte con quelli di VERDUIN (1976), si è giunti alla conclusione che nel lago Fusaro esiste la sola specie *T. lineolata* cui non si accompagna, come invece si era creduto (FERRO e RUSSO, 1981), *T. sarsi*. In definitiva sembra trattarsi di due morfotipi di un'unica specie.

Questa specie nel Fusaro vive di preferenza su alghe Rodoficee del genere *Gracilaria* che forma intricate matasse trasportate un po' dovunque dalle correnti. Quando, durante l'estate, si è avuta una notevole proliferazione di *Enteromorpha compressa*, anche sui suoi talli abbondavano le *Turboella*. In questa occasione è stato riempito un acquario con questa associazione e si è assistito, oltre che alla riproduzione del Rissoide, al graduale disfacimento delle alghe con formazione di fango simile a quello che abbonda nel lago.

Interessante è stato osservare in acquario la deposizione delle uova, racchiuse in capsule ovigere biancastre, di forma discoidale del diametro di circa mm. 1,5.

Il numero di individui ritrovati nei prelievi non rispecchia l'entità effettiva del popolamento. Le alghe su cui sono abbondanti questi Rissoidi, infatti, non crescono sulle pareti su cui sono stati fatti i prelievi, ma soprattutto in ammassi sparsi sul fondo.

Questa specie sembra comunque essere particolarmente abbondante durante la stagione primaverile, quando la biomassa algale è maggiore.

Haminoea hydatis - è una specie erbivora (THOMPSON e BROWN, 1976) ampiamente diffusa e abbondante nel lago. Il numero di individui raccolti nei prelievi non indica con precisione l'effettiva abbondanza perché la distribuzione degli esemplari è irregolare in quanto essi vivono soprattutto sul fondo fangoso e sugli ammassi di alghe.

Sia in acquario che in natura gli individui di questa specie hanno deposto le uova in tutti i periodi dell'anno, ma particolarmente in primavera, periodo in cui si è registrato il massimo sviluppo della popolazione. Le uova sono deposte in nastri di colore giallastro avvolti circolarmente; quelle deposte in acquario non si sono mai sviluppate.

Da un'osservazione fatta durante una immersione e da numerose osservazioni lungo le sponde, è apparso evidente che nel lago vengono deposte preferenzialmente entro i primi decimetri al di sotto della superficie dell'acqua.

È questa la specie che mostra nel lago la maggiore variazione fenotipica (Ferro e Russo, 1981).

Petricola lithophaga (Tav. I, fig. 8) - questa specie filtratrice vive di solito in cavità scavate nelle rocce calcaree; è stata trovata nel Fusaro all'interno delle concrezioni formate dai tubi dei Serpulidi, che del resto sono l'unico substrato calcareo disponibile.

La specie sembra sensibile alle alte temperature, infatti in estate sono state trovate soltanto conchiglie vuote, in autunno solo esemplari giovani, nelle stagioni successive anche adulti.

Sembra improbabile che la riproduzione avvenga nel lago in quanto la popolazione non è stabile; la presenza di tale specie è ciclica e stagionale, probabilmente in seguito all'insediamento di larve provenienti dalle zone costiere limitrofe e trasportate in laguna dalle correnti di foce.

Specie di interesse particolare

Saranno considerate alcune specie molto interessanti per la loro ecologia o per la loro importanza economica di cui tuttavia non è stato possibile seguire l'andamento stagionale delle popolazioni; la loro presenza nel lago è comunque certa.

Cyclope neritea (Tav. I, fig. 4) - vive sul fondo fangoso del lago assieme a *Nassarius corniculus*, ma è molto meno abbondante. Nel Fusaro è da segnalare la presenza esclusiva di esemplari di colorazione nera, una forma presente anche in altre località.

Epitonium lamellosum (Tav. I, fig. 3) - nel corso degli ultimi anni è stato accertato che la sua presenza è legata a quella di *Anemonia sulcata* (Spada, 1979); sono state trovate alcune conchiglie di questa specie nel detrito proveniente dalla secca situata di fronte alla Foce di Mezza Chiaia in cui è peraltro presente una notevole popolazione di *Anemonia sulcata*.

Odostomia rissoides (Tav. I, fig. 5) - di questa specie sono state trovate solo alcune conchiglie in qualche prelievo; non si sa molto della biologia di queste forme, parassite probabilmente di Policheti e Molluschi (FRETTER e GRAHAM, 1949).

Ovatella myosotis (Tav. I, fig. 6) - è noto che questo Polmonato vive nel piano mesolitorale di lagune salmastre (CESARI, 1973); nel Fusaro esiste una popolazione presso la Grotta dell'Acqua ove un accumulo di laterizi e sfratti di demolizione ha creato un ambiente ideale per questa specie; su di esso cresce una fitta vegetazione algale popolata da *Turboella lineolata* mentre al di sotto si trovano gli individui di *Ovatella myosotis* in tutti gli stadi di accrescimento.

Lo studio delle popolazioni di Mitilidi è stato di particolare interesse, anche per le implicazioni storiche ed economiche: è nota infatti la rinomanza assunta dalle «cozze» del Fusaro come prodotto pregiato e richiesto, sostegno dell'economia locale e termine di paragone, per qualità, di questo prodotto.

È stato accertato che il gran numero dei Mitilidi presenti nel lago è costituito da individui di *Mytilaster minimus* (90%); molto meno numerosi sono *Mytilaster lineatus* (9%) e *Mytilus galloprovincialis* (1%).

Mytilaster minimus (Tav. I, fig. 12a) - è diffuso lungo tutti i banchinamenti, sia nel mesolitorale che nell'orizzonte superiore dell'infralitorale; spesso la popolazione è tale da formare tappeti di individui strettamente addensati che ricorprono il substrato solido; ad esempio, nel prelievo primaverile del Casino Reale (su di un'area di 0,5 mq), sono stati ottenuti circa 7 litri di materiale costituito in massima parte da individui di questa specie in tutti gli stadi di accrescimento.

Mytilus galloprovincialis (Tav. I, fig. 12b) - al di fuori degli impianti su cui è allevato, non è molto comune forse a causa di una notevole competizione con i *Mytilaster* nei primi stadi di sviluppo; probabilmente la «cozza» coltivata riesce a prosperare perché l'allevamento è praticato anche in modo da annullare la competizione per il substrato con qualsiasi altra specie.

La produzione delle cozze del Fusaro non ha attualmente l'importanza che potrebbe avere in proporzione all'estensione e alle caratteristiche del lago: infatti il suo ciclo vitale, pur essendo breve, è ugualmente disturbato dalla crisi distrofica la cui durata aumenta ogni anno, anticipando l'inizio in primavera e ritardando la fine in autunno (CARRADA, 1973).

Ostrea edulis (Tav. I, fig. 7) - le ostriche erano una volta la produzione più rilevante del Fusaro (FIGUIER, 1894); col regolare ricorrere del fenomeno distrofico però tale coltura divenne precaria e dovette essere abbandonata richiedendo tempi troppo lunghi (2 anni).

Attualmente si trovano ostriche nei canali di foce, ma in numero ridotto e dimensioni altrettanto modeste; l'unica foce in cui esiste una vera popolazione è quella di Mezza Chiaia che è maggiormente vivificata dalle acque marine.

ALTRE SPECIE

Le restanti specie sono state suddivise in gruppi ad ecologia simile.

1) Pascolatori di substrato solido sopralitorale:

Littorina neritoides - sono stati trovati solo pochi esemplari vivi, nei prelievi fatti al Casino Reale; probabilmente questa stazione è l'unica a presentare condizioni di substrato e di turbolenza delle acque che permettano l'insediamento di questa specie, tali condizioni non sono però ottimali a giudicare dalle dimensioni ridotte degli individui (non più di 3 mm).

2) Pascolatori di substrato solido mesolitorale:

Fissurella nubecula, Patella caerulea, Monodonta turbinata - dai dati ricavati sulla presenza di queste specie nel lago è stata constatata la quasi totale assenza di una fauna vagile mesolitorale a Molluschi. I pochi esemplari rinvenuti sono di dimensioni cospicue o addirittura enormi (una conchiglia di *Monodonta* alta mm. 35, Tav. I, fig. 2); ciò fa escludere una influenza limitante dei fattori chimico-fisici; la scarsità di queste specie potrebbe essere dovuta in parte all'insolita asperità del substrato che rende il pascolo difficoltoso ma soprattutto all'esigua estensione della frangia mesolitorale; i pochi esemplari viventi di *Patella caerulea* si trovano su scogli dalla superficie regolare e dove meno accentuata è la colonizzazione da parte di organismi sessili (Balanidi, Mitilidi, Serpulidi, ecc.).

3) Pascolatori principalmente di substrato solido infralitorale:

Diodora graeca - di questa specie è stata trovata solo qualche conchiglia nei prelievi.

Gibbula adansoni (Tav. I, fig. 1) - questa specie nel lago è presente solo in inverno allorquando lo sviluppo della popolazione è esplosivo; si assiste anche ad una massiccia deposizione di uova in masse bianchiccie; ciononostante questa specie non sembra essere presente stabilmente nel lago. Durante la stagione calda sono assenti in tutte le stazioni individui vivi mentre in inverno si registra il massimo dello sviluppo numerico della popolazione (si raggiungono densità di 1000 esemplari/mq); ciò è particolarmente evidente al Casino Reale.

Pur non esistendo una popolazione stabile, l'importanza di questa specie è grande se si considera che in inverno costituisce una frazione rilevante della biomassa dei Molluschi.

Gibbula varia - di questa specie è stata trovata solo qualche conchiglia nel detrito raccolto presso il Casone e presumibilmente non è presente stabilmente nel lago.

Rissoa oblonga - questa è una tra le poche specie di Rissoidi che riesce a prosperare nelle lagune salmastre, perché legata spesso ad ambienti eutrofici, e che stranamente non è stata trovata vivente anche se nel detrito raccolto presso il Casone e in quello proveniente dalla secca vi erano molte conchiglie.

Hydrobia cornea, Peringia elongata - l'habitat preferenziale di questi Idrobidi è costituito proprio dalle zone lagunari; ciononostante sono state trovate solo alcune conchiglie nei prelievi e non è stato possibile individuare delle popolazioni di tali specie.

Bittium reticulatum - anche di questa specie sono state trovate numerose conchiglie detrite ma nessun individuo vivente nei prelievi.

Cerithium vulgatum - è stato rinvenuto un gran numero di conchiglie di questa specie nel detrito del dragaggio della secca. Essa abbonda in mare su fondi infralitorali ricchi di detriti vegetali e tale sembra essere la situazione del Fusaro in primavera e inizio estate (Leccese e Speziale, 1967).

Bulla striata - per questa specie vale quanto detto per la precedente con la quale spesso si trova associata in mare. Sono stati raccolti alcuni esemplari vivi nei prelievi e molte conchiglie nel detrito della secca.

4) Predatori principalmente di substrato solido infralitorale:

Phillonotus trunculus - pur essendo una specie dalla notevole valenza ecologica non sembra esservi nel lago una popolazione stabile; in alcuni periodi manca completamente, in inverno invece è alquanto comune.

Thais haemastoma - non sono stati trovati individui vivi o conchiglie di questa specie, ma il rinvenimento di numerose capsule ovigere nella Foce di Mezza Chiaia fa presumere l'esistenza in essa di una popolazione.

Pisania striata - la sua presenza sembra limitata alla Foce Vecchia, lato canale, ma, per l'esiguo numero di esemplari raccolti, è difficile dire se si tratta di una popolazione stabile.

Cantharus dorbignyi, Hinia incrassata, Nassarius cuvierii, Fusinus syracusanus - di queste specie sono state trovate solo poche conchiglie nei detriti del Casone e del dragaggio della secca; probabilmente fanno parte della fauna del lago ma costituiscono una frazione trascurabile della biomassa.

Conus ventricosus - vive sicuramente nel lago, ove raggiunge dimensioni e fisionomia caratteristica per la colorazione viva e la forma regolare. Sono stati raccolti durante l'estate diversi individui vivi nella Foce Vecchia; anche le conchiglie di questa specie sono risultate comuni nel detrito della secca.

5) Filtratori di substrato solido infralitorale:

Striarca lactea, Arca noe, Barbatia barbata, Musculus subpictus, Spondylus gaederopus, Modiolus barbatus, Lithophaga lithophaga, Lima inflata, Notirus irus, Parvicardium exiguum, Anomia ephippium, Chama gryphoides - nei prelievi su substrato solido e nel dragaggio della secca di fronte la Foce di Mezza Chiaia sono stati rinvenuti solo alcuni esemplari viventi o conchiglie di queste specie. È possibile che qualcuna di esse sia limitata alle foci e qualche altra sia presente nel lago solo in alcuni periodi o anche per tutto l'anno, ma comunque sempre con un numero irrilevante di individui. Da ciò risulta evidente che in ogni caso si tratta di specie che hanno importanza pressoché nulla per le reti trofiche del lago, rappresentando una frazione del tutto trascurabile della biomassa.

6) Filtratori tipici di substrato mobile lagunare:

Gastrana fragilis (Tav. I, fig. 9), *Loripes lacteus* (Tav. I, fig. 10) - sono state rinvenute centinaia di conchiglie di queste specie, ed anche alcuni individui viventi, nel sedimento proveniente dalla secca di Mezza Chiaia. Sembrano costituire una parte rilevante della popolazione di Bivalvi del fondo; non si trovano nella zona di mare antistante.

Scrobicularia rubiginosa - nel Fusaro sono state trovate solo alcune conchiglie prive di periostraco che potrebbero appartenere a questa specie.

Cerastoderma glaucum (Tav. I, fig. 11) - questa specie ha una notevole valenza ecologica poiché si trova in mare, in acque salmastre e in acque quasi dolci, ove raggiunge il massimo delle dimensioni con conchiglie fortemente rostrate e allungate posteriormente. Gli esemplari del Fusaro si collocano per morfologia tra quelli tipici di ambiente marino (conchiglie piccole e tondeggianti) e quelli tipici di acque salmastre, sia per forma che per dimensioni. Nelle raccolte effettuate sul fondo fangoso sono state trovate centinaia di conchiglie di questa specie: dovrebbe perciò trattarsi del bivalve si substrato mobile più abbondante nel lago.

Tapes decussatus, Venerupis aurea - sono state raccolte sulla secca centinaia di conchiglie di queste specie ed alcuni esemplari viventi; prima dello sbancamento della secca vi erano raccolti e messi in commercio.

7) Altre specie di substrato mobile infralitorale:

Turritella communis, Aporrhais pespelecani, Neverita josephinia, Cassidaria echinophora, Bolinus brandaris, Nassarius mutabilis, Hinia reticulata (Gasteropodi); *Chlamys opercularis, Solen marginatus, Ensis minor, Tellina nitida, Tellina planata, Macoma cumana, Tellina tenuis, Donax trunculus, Donax venustus, Donax semistriatus, Dosinia lupinus, Chamelea gallina* (Bivalvi) - queste specie sono legate ai fondi sabbiosi o fangosi e sono tutte abbondanti nella zona di mare antistante il lago; per ognuna sono state rinvenute solo poche conchiglie molto consunte, tutte nel detrito del dragaggio della secca, sembra pertanto da escludere la loro presenza nel lago e da supporre invece il trasporto delle conchiglie attraverso la Foce di Mezza Chiaia.

Conclusioni

Dai tempi di Costa (1860) e di Bellini (1902), la situazione del popolamento a Molluschi presente nel lago Fusaro non sembra essere cambiata per

quanto riguarda il numero ed il tipo di specie presenti, quello che è cambiato notevolmente è tuttavia l'andamento stagionale del metabolismo lacustre e quindi la stabilità in scala temporale delle popolazioni di tali specie.

Indice evidentissimo di tale cambiamento è il verificarsi periodico di crisi distrofiche durante le quali il lago è assolutamente improduttivo a causa della moria pressoché totale della flora e della fauna, quella malacologica inclusa.

La comparsa della distrofia e l'incremento delle sue manifestazioni, collegate ad una sempre maggiore presenza antropica lungo le sponde del Fusaro, hanno alterato un sistema che ha reagito spostandosi su equilibri diversi da quelli di un secolo fa e sicuramente più precari, tali da giustificare però solo in parte il timore per la salute del lago: attualmente infatti è ancora possibile pescare il pesce bianco, allevare i mitili e trovare una fauna relativamente ricca e interessante, la qual cosa lascia per ora ben sperare in un completo recupero del bacino, senza interventi drastici ed eccessivamente dispendiosi.

Il destino di questo specchio d'acqua è in definitiva legato anche e soprattutto ad equilibri di interessi socioeconomici e politici più che biologici.

BIBLIOGRAFIA

BELLINI, R. (1902) - I Molluschi del lago Fusaro e del Mar Morto nei Campi Flegrei. *Boll. Soc. Natur. Napoli,* **16**: 20-27, 8 figg.

CARRADA, G.C. (1973) - Profilo ecologico di una laguna salmastra flegrea: il lago Fusaro. *Archo Oceanogr. Limnol.,* **18**: 145-164, 5 figg., 4 tabb.

CESARI, P. (1973) - Le specie mediterranee d'acqua salmastra della fam. Ellobiidae: sistematica mediterranea ed ecologia lagunare veneta. *Conchiglie*, Milano, **9** (9-10): 181-210, 2 figg., 4 tavv.

COSTA, O.G. (1860) - Del Fusaro, delle sue industrie, alterazioni avvenute, de' mezzi per allontanarle e de' miglioramenti da introdurvi. Descrizione e proposte. Napoli, 65 pp., 4 tavv.

FERRO, R. & RUSSO, G.F. (1981) - Aspetti di particolare interesse nella malacofauna del lago Fusaro. *Boll. Malacologico*, Milano, **17** (7-8): 191-198, 2 tavv.

FIGUIER, L. (1894) - L'ostreicoltura e il lago Fusaro. In «Molluschi e Zoofiti», Fratelli Treves Editori, Milano: 39-51, 2 figg.

FRETTER, V. & GRAHAM, A. (1949) - The structure and mode of life of the Pyramidellidae, parasitic opistobranchs. *J. Mar. Biol. Ass. U. K.*, **28**: 493-532, 12 figg.

HUTCHINSON, G.E. (1958) - Concluding remarks. *Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol.*, **22**: 415-427.

LECCESE A. & SPEZIALE, V. (1967) - I laghi Fusaro e Miseno e l'inquinamento delle loro acque. Jonica Editrice, Taranto, 82 pp., 22 figg., 8 tavv.

PIANI, P. (1980) - Catalogo dei Molluschi conchiferi viventi nel Mediterraneo. *Boll. Malacologico*, Milano, **16** (5-6): 113-224.

RUSSO, G.F. & FERRO, R. (1980) - Le biocenosi bentoniche del lago Fusaro. I - Osservazioni faunistiche. *Boll. Soc. Natur. Napoli,* **89**: 35-45, 4 figg.

SPADA, G. (1979) - Biocenosi delle Sabbie grossolane e delle Ghiaie fini Battute dalle Onde. In: «Guida pratica alla formazione di una raccolta di conchiglie marine». *Boll. Malacologico*, Milano, **15** (1-2), Suppl.: 79-80, 1 fig.

THOMPSON, T.E. & BROWN, G.H. (1976) - British Opisthobranch Molluscs. Synopses of the British Fauna N. 8, Academic Press, London, 203 pp., 105 figg., 1 tav.

VERDUIN, A. (1976) - On the systematic of recent Rissoa of the subgenus Turboella GRAY, 1847, from the Mediterranean and European Atlantic coasts. *Basteria*, **40**: 21-73, 12 figg., 9 tavv., 2 tabb.

TAVOLA I
MOLLUSCHI DEL LAGO FUSARO

GASTEROPODI

FIG. 1 - *Gibbula adansoni* (x 3,5).

FIG. 2 - Confronto tra un esemplare lacustre «gigante» (a) ed uno marino «normale» (b) di *Monodonta turbinata* (x 0,4).

FIG. 3 - *Epitonium lamellosum* (x 1,6).

FIG. 4 - *Cyclope neritea* (x 2,6).

FIG. 5 - *Odostomia rissoides* (x 10,0).

FIG. 6 - *Ovatella myosotis* (x 3,0).

BIVALVI

FIG. 7 - *Ostrea edulis* var. *lamellosa* (0,4).

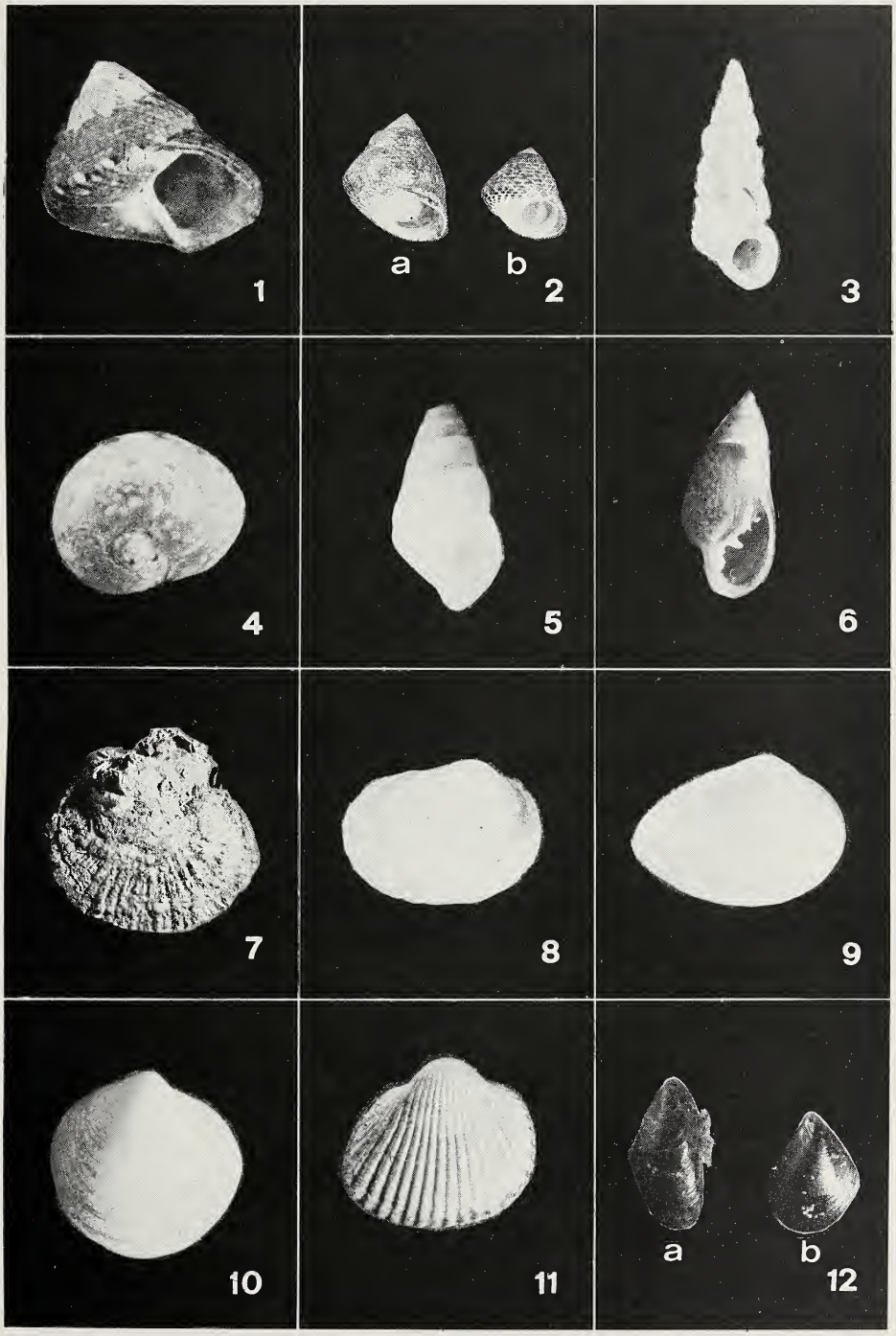
FIG. 8 - *Petricola litophaga* (x 1,3).

FIG. 9 - *Gastrana fragilis* (x 0,7).

FIG. 10 - *Loripes lacteus* (x 2,0).

FIG. 11 - *Cerastoderma glaucum* (x 1,0).

FIG. 12 - Confronto tra un esemplare adulto di *Mytilaster minimus* (a) ed uno giovane di *Mytilus galloprovincialis* (b) (x 2,0).


1
a
b
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
a
b
12

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 91, 1982, pp. 21-31, tabb. 4

Studio comparativo sull'allevamento del cinghiale Maremmano e del cinghiale dei Carpazi.

3. Rilievi alla macellazione e alla sezionatura

Nota del socio FRANCESCO RICHETTI (*)
e di BENIAMINO FERRARA (*), FERDINANDO INTRIERI (*), DALIA RICHETTI (*)

(Tornata del 22 dicembre 1981)

Riassunto. — Dopo avere accennato ai recenti orientamenti sull'allevamento industriale del cinghiale, considerato sia dal punto di vista venatorio sia zootecnico, vengono riferiti i risultati di prove di macellazione e di sezionatura eseguite su 6 maschi castrati e 6 femmine intere di cinghiali di razza Maremmana e di altrettanti di razza dei Carpazi.

La resa alla macellazione e la qualità delle carcasse sono state nettamente inferiori nei Maremmani rispetto ai soggetti dei Carpazi.

Il rapporto carne/grasso è risultato sempre più elevato nelle femmine che nei maschi, indipendentemente dalla razza di appartenenza.

Summary. — The authors tackes into account the recent views abouth the industrial breeding of the wild boar, from the hunting and zootecnical point of view. The a refers on the slauthering of 6 castrated males and 6 females, both Maremmani and Carpazi.

The slautering results showed a much lower carcass quality in the Maremmana. The relationship meat/fat was alwais higher in the females than in the males, no matter the breed they belonghed to.

INTRODUZIONE

In Italia, negli ultimi tempi, molti allevatori di sevaggina hanno incrementato la produzione di cinghiali di provenienza rumena, soprattutto

(*) Istituto di Zootecnia della Facoltà di Medicina Veterinaria dell'Università di Napoli, via F. Delpino, 1 - 80137 Napoli.

in considerazione della prolificità e del precoce sviluppo somatico che caratterizzano tali soggetti.

In linea di massima, gli ambienti venatori si sono mostrati riluttanti all'introduzione di cinghiali di ceppi esteri per il timore di veder alterato il patrimonio genetico del «brinato Maremmano», che, particolarmente diffuso nelle regioni centro-meridionali (Sardegna esclusa), rappresenta un selvatico ungulato di grande interesse cinegetico.

Tuttavia, l'allevamento del cinghiale dei Carpazi si è affermato in tutta l'Italia continentale senza modificare apparentemente le caratteristiche somatiche del nostro Maremmano, grazie alla netta delimitazione delle aree destinate a ciascuna delle due entità etniche, proprio allo scopo di impedirne la promiscuità. A quanto ci risulta, anche la consistenza numerica del cinghiale Maremmano non ha subìto contrazioni e l'allevamento di ambedue i tipi genetici manifesta una progressiva tendenza ad intensificarsi. Si è consolidata, infatti, la commercializzazione della carne fresca e dei salumi di cinghiale e sono divenuti più consistenti i ripopolamenti faunistici che gli Enti competenti effettuano periodicamente con cinghialotti acquistati presso i centri di produzione.

In due note precedenti (Richetti e Intrieri, 1978a e 1981b) è stato riferito sui principali parametri produttivi e riproduttivi del cinghiale Maremmano e di quello dei Carpazi ed è stata sottolineata la possibilità di conciliare lo sfruttamento dell'attitudine alla produzione della carne di quest'ultimo con la sua utilizzazione in campo venatorio.

Intendiamo ora valutare, in entrambi i tipi genetici, la resa alla macellazione, l'incidenza dei singoli componenti il quinto quarto alimentare sul peso vivo, e la qualità della carcassa, con particolare riferimento al rapporto carne/grasso.

Materiali e metodi

Per notizie riguardanti l'impostazione della ricerca ed i rilievi eseguiti in vivo sui cinghiali in esperimento (12 Maremmani e 12 dei Carpazi suddivisi in 6 maschi castrati e 6 femmine intere per ciascun gruppo etnico, sottoposti tutti allo stesso regime alimentare, in ricoveri situati presso una riserva di montagna del Cosentino) rimandiamo alle note sopracitate.

Per motivi indipendenti dalla nostra volontà e dovuti soprattutto a fattori ambientali, i cinghiali della nostra indagine (di peso diverso, ma della stessa età) sono stati macellati mentre erano ancora in fase di pieno accrescimento. Ci riserviamo di estendere le ricerche a cinghiali di peso più ele-

vato allorché ci sarà possibile tenerli in esperimento per un periodo di tempo più lungo.

Quando raggiungevano l'età prefissata per la macellazione (15 mesi), gli animali - previo digiuno di 12 ore - venivano pesati e subito dopo mattati secondo la tecnica comunemente praticata per i suini domestici (abbattimento con pistola a proiettile captivo, iugulazione, sbollentatura, asportazione meccanica del manto setolo-peloso, eviscerazione).

Si procedeva, quindi, alla suddivisione della carcassa in mezzene, ciascuna delle quali veniva pesata a caldo, previa recisione della testa in corrispondenza dell'articolazione occipito-atlantoidea e degli arti anteriori e posteriori rispettivamente all'articolazione radio-carpica e tarso-metatarsica.

Successivamente, si pesavano testa, zampetti, corata [1] e tubo digerente pieno e vuoto. La testa, dopo il prelievo del cervello, veniva destinata, con gola e guanciale in sito, alla preparazione in gelatina, com'è consuetudine locale per i suini macellati ad uso familiare.

Il peso morto era dato dalla carcassa «in canale», comprensiva di testa, zampetti, reni, grasso perirenale e pelvico; quello vivo netto dal peso alla macellazione, dedotto il contenuto gastro enterico riscontrato «*post mortem*».

Sulla mezzena destra di ciascun soggetto veniva rilevata la distanza tra il margine craniale della sinfisi pubica ed il margine craniale della prima costola toracica, nonché lo spessore del lardo in tre punti diversi che corrispondevano, lungo la linea mediana del dorso, alla spalla (seconda vertebra toracica) ed all'ultima costola; nella regione del fianco, al terzo medio del gluteo superficiale.

Si dissezionava quindi la mezzena nelle seguenti parti: coppa, spalla, costato, lombata, prosciutto, lardo sottocotenna, pancetta e sugna. I primi cinque tagli venivano considerati carnosi, gli ultimi tre adiposi ed il peso di ciascuno veniva riferito percentualmente a quello della mezzena di cui si calcolava il rapporto carne/grasso.

Si prelevavano, infine, campioni di carne e di grasso per le analisi chimico-bromatologiche e per determinare il potere di ritenzione idrica nelle masse muscolari, di cui riferiremo in altra nota.

Tutti i dati ottenuti venivano sottoposti ad elaborazione matematico-statistica utilizzando il «*t*» *di Student* per il confronto delle differenze tra le medie.

---

[1] In Calabria, la corata di conghiale («campanaro») è costituita dal seguente complesso anatomico: lingua, faringe, laringe, trachea, polmoni, cuore, diaframma, fegato, pancreas e milza.

Risultati e discussione

Nella tabella 1 sono riportati i dati medi relativi ai rilievi effettuati alla macellazione dei cinghiali maschi (castrati). Dal loro esame si evince che:

1) il peso alla macellazione, il peso vivo netto, il peso della carcassa, la resa lorda e la resa netta risultano significativamente maggiori nei cinghiali dei Carpazi (rispettivamente kg 89,16; kg 85,91; kg 70,16; 78,63% 81,02% contro kg 49,10; kg 47,50; kg 33,60; 67,95%; 71,01% nei Maremmani) con un campo di variabilità abbastanza contenuto in entrambi i tipi genetici;

TABELLA 1

Rilievi sulla carcassa dei 12 maschi (castrati) dei due tipi genetici di cinghiali.

VOCE		Tipo genetico						«t» di Student
		gruppo dei Carpazi			gruppo Maremmano			
		$\bar{x} \pm \sigma$		c.v. %	$\bar{x} \pm \sigma$		c.v. %	
Peso alla macellazione, kg		89,16	3,11	5,7	49,10	5,28	10,7	* *
Peso morto, kg		70,16	5,18	7,3	33,60	5,48	16,3	* *
Peso vivo netto (p.v.n.), kg		85,91	4,74	5,5	47,50	4,88	10,3	* *
Resa lorda a caldo, %		78,63	1,54	1,9	67,95	4,32	6,3	* *
Resa netta a caldo, %		81,02	1,62	2,0	71,01	5,10	7,1	* *
Testa	peso, kg	7,61	0,32	4,2	4,93	0,55	11,2	* *
	% sul p.v.n.	8,86	0,37	4,2	10,38	1,17	11,2	* *
Corata e omento	peso, kg	4,90	0,38	7,8	3,37	0,30	8,2	* *
	% sul p.v.n.	5,70	0,44	7,8	7,86	0,64	8,2	* *
Tubo digerente	peso, kg	5,23	0,35	6m7	4,10	0,43	10,5	* *
	% sul p.v.n.	6,09	0,41	6,7	8,63	0,91	10,5	* *
Zampetti e coda	peso, kg	1,54	0,11	7,1	1,38	0,12	7,9	*
	% sul p.v.n.	1,79	0,12	7,1	2,91	0,08	2,7	*
Lunghezza mezzena, cm		72,05	2,07	2,8	61,25	2,04	3,3	* *
Spessore lardo	spalla, mm	23,50	3,40	14,6	22,80	7,40	32,5	(–)
	dorso, mm	15,60	2,50	15,7	14,60	4,90	33,5	(–)
	fianco, mm	18,80	2,40	12,7	17,80	5,90	33,1	(–)

* = $P \leq 0{,}05$; * * = $P \leq 0{,}01$; (–) = $P > 0{,}05$.

2) il peso della testa, della corata, del tubo digerente vuoto e degli zampetti incide in misura minore sul peso vivo netto nei soggetti dei Carpazi (rispettivamente 8,86%; 5,70%; 6,09%; 1,79% contro 10,38%; 7,86%; 8,63%; 2,91% nei Maremmani), mentre il coefficiente di variazione risulta più elevato nei Maremmani) con un indice di variabilità abbastanza basso nell'ambito di ciascun gruppo etnico;

4) per lo spessore del lardo, misurato nei tre punti da noi prescelti (massimo alla spalla, minimo al dorso e medio al fianco) non si rilevano differenze significative nel confronto tra i due gruppi etnici e, nell'ambito di ciascuno di questi, gli scostamenti individuali sono appena apprezzabili.

TABELLA 2

Rilievi sulla carcassa delle 12 femmine (intere) dei due tipi genetici di cinghiale.

VOCE		Tipo genetico						«t» di Student
		gruppo dei Carpazi			gruppo Maremmano			
		$\bar{x} \pm \sigma$		c.v. %	$\bar{x} \pm \sigma$		c.v. %	
Peso alla macellazione, kg		78,41	4,38	5,5	46,50	4,12	8,8	* *
Peso morto, kg		59,91	3,99	6,6	30,10	3,42	11,3	* *
Peso vivo netto (p.v.n.), kg		75,28	4,20	5,2	44,35	4,12	8,5	* *
Resa lorda a caldo, %		76,37	1,21	1,5	64,61	1,92	2,9	* *
Resa netta a caldo, %		79,64	1,31	1,6	67,74	2,26	3,3	* *
Testa	peso, kg	6,46	0,33	4,9	5,25	0,43	8,2	* *
	% sul p.v.n.	8,43	0,35	4,1	11,84	0,97	8,2	* *
Corata e omento	peso, kg	4,36	0,42	9,6	3,75	0,30	8,9	*
	% sul p.v.n.	5,76	0,50	8,7	8,46	0,68	8,0	* *
Tubo digerente	peso, kg	5,31	0,22	4,1	4,08	0,11	2,8	* *
	% sul p.v.n.	7,06	0,29	4,1	9,21	0,26	2,8	* *
Zampetti e coda	peso, kg	1,54	0,08	5,5	1,22	0,09	7,6	*
	% sul p.v.n.	2,04	0,11	5,5	2,74	0,20	7,6	*
Lunghezza mezzena, cm		72,83	2,78	3,8	61,66	2,33	3,7	* *
Spessore lardo	spalla, mm	16,10	2,70	17,2	15,30	5,60	37,0	(–)
	dorso, mm	10,60	2,50	23,4	10,10	4,20	41,4	(–)
	fianco, mm	12,80	2,40	19,3	12,84	4,77	37,1	(–)

* = $P \leq 0{,}05$; * * = $P \leq 0{,}01$; (–) = $P > 0{,}05$.

Dalla tabella 2 si rileva che i valori del peso alla macellazione, della carcassa e del peso vivo netto, nonché della resa lorda e di quella netta, risultano notevolmente più elevati ($P \leq 0{,}01$) nelle femmine dei Carpazi (rispettivamente kg 78,41; kg 59,91; kg 75,28 e 76,37%; 79,64% contro kg 46,50; kg 30,10; kg 44,35 e 64,61%; 67,74% nelle Maremmane), analogamente a quanto constatato nei maschi. Anche il peso della testa, della corata e del tubo digerente incide sul peso vivo netto in misura notevolmente minore nelle femmine dei Carpazi che nelle Maremmane, così come nei maschi (rispettivamente 8,43%; 5,66% 7,06% contro 11,83%; 8,45%; 9,20%). Meno marcata è la differenza relativa all'incidenza degli zampetti (2,04% contro 2,74%). Sempre maggiore ($P \leq 0{,}01$), come nei maschi, risulta la lunghezza della carcassa delle femmine dei Carpazi (cm 72,05 contro cm 61,25). Priva di significatività statistica è la differenza di spessore del lardo nei tre punti indicati per i rilievi di calibratura.

Analogamente a quanto riscontrato nei maschi, sempre modesto risulta il grado di variabilità per ciascuno dei suddetti parametri in entrambi i gruppi etnici.

I valori relativi alla sezionatura ed alla distribuzione dei tessuti nella mezzena dei maschi (castrati) sono riportati nella tabella 3 e mettono in evidenza quanto segue:

a) nei cinghiali dei Carpazi la lombata ed il prosciutto incidono sul peso della mezzena in misura molto più elevata che nei Maremmani (rispettivamente 16,54% e 19,43% contro 8,60% e 15,57%), mostrando valori pressocché simili a quelli che normalmente si riscontrano nel suino leggero maschio castrato (Mordenti et al., 1968);

b) per contro, l'incidenza della coppa e del costato nei Maremmani supera i valori dei corrispondenti tagli forniti dai soggetti dei Carpazi (rispettivamente 12,06% e 8,60% contro 8,28% e 5,24%), mentre in quest'ultimi l'incidenza della spalla risulta di poco più elevata rispetto ai Maremmani (14,58% contro 13,63%). Tali reperti lasciano ritenere che il cinghiale Maremmano è più predisposto di quello dei Carpazi a sviluppare le masse muscolari delle regioni anteriori del tronco;

c) l'incidenza del grasso perirenale e pelvico risulta decisamente superiore nei Maremmani rispetto ai soggetti dei Carpazi (12,72% contro 8,81%), mentre per il lardo i valori si riducono sensibilmente (18,18% contro 17,54%) e scendono al disotto di quelli dell'altro gruppo per quanto riguarda la pancetta (8,18% nei Maremmani e 9,35% nei soggetti dei Carpazi);

d) il rapporto tagli carnosi/tagli adiposi risulta sempre a favore dei soggetti dei Carpazi rispetto ai Maremmani (1,77 contro 1,50).

TABELLA 3

Distribuzione dei tessuti nella mezzena destra dei 12 maschi (castrati) dei due tipi genetici di cinghiale.

VOCE	Tipo genetico						«t» di Student
	gruppo dei Carpazi			gruppo Maremmano			
	$\bar{x} \pm \sigma$		c.v. %	$\bar{x} \pm \sigma$		c.v. %	
Mezzena, kg	30,16	1,58	5,2	13,75	0,38	2,7	
Tagli carnosi:							
Coppa, kg	2,49	0,41	16,6	1,65	0,34	20,5	
%	8,29	1,37	16,6	12,05	2,48	20,5	* *
Spalla, kg	3,96	0,15	3,7	1,79	0,09	5,0	
%	14,58	1,89	12,7	13,63	0,66	5,0	*
Costato, kg	1,57	0,18	11,4	1,18	0,10	0,7	
%	5,24	0,60	11,4	8,60	0,75	8,7	* *
Lombata, kg	4,96	0,24	4,8	1,18	0,08	7,3	
%	16,54	0,80	4,8	8,60	0,63	7,3	* *
Prosciutto, kg	5,83	0,62	10,3	2,14	0,22	10,4	
%	19,43	2,08	10,7	15,57	1,63	10,4	* *
Tutti, kg	**18,83**	**7,96**					
Tagli adiposi:							
Lardo sottocotenna, kg	5,26	0,71	13,5	2,50	0,39	15,7	
%	17,54	2,38	13,5	18,18	2,87	15,7	* *
Grasso pelvico e perirenale, kg	2,53	0,38	15,0	1,65	0,02	3,1	
%	8,43	1,27	15,1	12,26	0,30	2,4	* *
Pancetta, kg	2,80	0,09	3,2	1,12	0,08	7,8	
%	9,35	0,30	3,2	8,18	0,64	7,8	*
Tutti, kg	**10,60**	**5,28**					
Rapporto tagli carnosi/ tagli adiposi	1,775			1,506			

* = $P \leq 0{,}05$; * * = $P \leq 0{,}01$.

TABELLA 4

Distribuzione dei tessuti nella mezzena destra delle 12 femmine (intere) dei due tipi genetici di cinghiale.

VOCE	Tipo genetico						«t» di Student
	gruppo dei Carpazi			gruppo Maremmano			
	$\bar{x} \pm \sigma$		c.v. %	$\bar{x} \pm \sigma$		c.v. %	
Mezzena, kg	25,80	0,45	1,74	11,81	0,72	5,3	
Tagli carnosi:							
Coppa, kg	1,89	0,15	4,4	1,20	0,27	23,0	
%	7,33	0,61	8,4	10,15	2,34	23,1	* *
Spalla, kg	3,79	0,16	4,2	1,62	0,18	11,6	
%	14,69	0,62	4,2	13,75	1,60	11,6	*
Costato, kg	1,48	0,10	6,9	1,11	0,18	16,6	
%	5,74	0,40	6,9	9,53	1,75	18,4	* *
Lombata, kg	4,55	0,16	3,5	1,10	0,10	9,9	
%	17,63	0,62	3,5	9,30	0,92	9,9	* *
Prosciutto, kg	5,39	0,36	6,8	2,06	0,28	13,8	
%	20,89	1,43	6,8	17,48	2,43	20,5	* *
Tutti, kg	**17,10**	**7,10**					
Tagli adiposi:							
Lardo sottocotenna, kg	4,34	0,20	4,6	2,23	0,25	12,1	
%	16,82	0,78	4,6	17,90	2,18	11,5	* *
Grasso pelvico e perirenale, kg	1,68	0,15	9,3	1,06	0,06	5,6	
%	6,52	0,60	9,3	9,02	0,51	5,6	* *
Pancetta, kg	2,19	0,21	9,5	1,05	0,05	5,1	
%	8,49	0,81	9,6	8,88	0,46	5,2	(–)
Tutti, kg	**8,215**			**4,349**			
Rapporto tagli carnosi/ tagli adiposi	2,082			1,634			

* = $P \leq 0,05$; * * = $P \leq 0,01$; (–) = $P > 0,05$.

La tabella 4 riporta i valori ottenuti alla sezionatura della mezzena delle femmine e mette in evidenza una migliore distribuzione delle masse muscolari nelle regioni posteriori del tronco rispetto a quelle anteriori in ambedue i gruppi etnici, ma particolarmente nei soggetti dei Carpazi. Il prosciutto, infatti, nelle femmine di questo gruppo etnico incide in miura sensibilmente superiore (20,89% contro 17,48%) e la lombata raggiunge valori ancora più elevati (17,63% contro 9,30%) in dipendenza della maggiore lunghezza della mezzena del gruppo dei Carpazi rispetto a quello Maremmano. In quest'ultimo, l'incidenza della coppa e del costato risulta sempre più elevata (10,15% e 9,53%) di quella dei corrispondenti tagli forniti dall'altro gruppo etnico (7,33% e 5,74%); anche la percentuale di grasso risulta significativamente più elevata che nelle femmine dei Carpazi (9,02% contro 6,52%), ma sensibilmente inferiore a quella riscontrata, per entrambi i tipi genetici, nei maschi, nei quali, per effetto della castrazione, si è accentuata la formazione di sugna. Il rapporto tagli carnosi/tagli adiposi è notevolmente maggiore nelle femmine dei Carpazi (2,02 contro 1,63) e risulta sempre più favorevole che nei maschi, indipendentemente dal gruppo etnico di appartenenza.

Conclusioni

I risultati della presente indagine dimostrano che le *performances* produttive dei cinghiali dei Carpazi risultano nettamente migliori di quelle dei cinghiali Maremmani.

Premettiamo che non disponiamo di informazioni bibliografiche che consentano riferimenti a ricerche eseguite in questo settore. Tuttavia, volendo tentare un accostamento con il suino domestico, potremmo dire che la differenza di attitudine alla produzione carnea esistente tra i due tipi genetici di cinghiali da noi studiati risulta più accentuata di quella che normalmente si riscontra tra alcune razze suine precoci (*Large White*) ed alcune nostre popolazioni suine rustiche come la Casertana, la Calabrese e la Cavallina lucana (Di Lella et al., 1979; Piccolo et al., 1979).

Inoltre, le caratteristiche della carcassa dei cinghiali dei Carpazi presentano punti in comune con quelle del suino leggero da cui, invece, il Maremmano si differenzia sensibilmente per la scarsa incidenza dei tagli magri ed in particolare di quelli più pregiati. Infatti, «l'arista» (lombata) ed il prosciutto del Maremmano sono sempre di limitata pezzatura, proprio perché, in corrispondenza del tratto lombo-sacrale e della coscia, la ridotta impalcatura scheletrica riduce l'area di espansione del tessuto muscolare

rendendo il «brinato maremmano» tozzo e sretto di groppa, come è facilmente rilevabile nell'animale vivo.

La percentuale di lardo e di sugna, nell'ambito di ciascun gruppo etnico, risulta sempre più elevata nei maschi (castrati) che nelle femmine (intere), le quali forniscono carcasse merceologicamente superiori proprio perché dotate di minore quantità di grasso e di un maggiore sviluppo delle masse muscolari, analogamente a quanto si riscontra nella specie suina (MORDENTI et al., 1968; RUSSO, 1975; DI LELLA et al., 1977; SANTORO et al., 1980; QUADRI et al., 1981).

L'ipotesi che nel cinghiale la castrazione, oltre al meccanismo adipogenetico influenzi anche la struttura scheletrica è avvalorata dal fatto che, contrariamente a quello che è il dimorfismo sessuale della specie, la mezzena, nell'ambito dello stesso tipo genetico, è risultata apprezzabilmente più lunga nelle femmine (intere) che nei maschi (castrati). La castrazione del maschio prima del raggiungimento della maturità sessuale si rende, però, necessaria per evitare che le carni assumano «odore di verro». Nelle femmine, invece, tale problema non si pone perché le carni dei soggetti non ovariectomizzati, così come costatato nella specie suina (DI LELLA et al., 1977; SANTORO et al., 1980; QUADRI et al., 1981), presentano proprietà organolettiche apprezzate dal consumatore.

Va ricordato, infine, che l'allevamento del cinghiale, quando è finalizzato allo sfruttamento della produzione carnea, non può prescindere - dato il lento sviluppo somatico della specie - dalla oculata scelta di genotipi con ciclo biologico il più breve possibile: la razza dei Carpazi, a preferenza della Maremmana, può rispondere molto meglio a tale requisito.

BIBLIOGRAFIA

DI LELLA T., INTIERI F. e DE FRANCISCIS G., 1977 - *Effetti dell'ovariectomia nella produzione del suino pesante ottenuto mediante l'impiego di un particolare piano di razionamento.* «Acta Med. Vet.», 23 (1-2): 59-73.

DI LELLA T., ZICARELLI L., PICCOLO V. e NIZZA A., 1979 - *L'incrocio tra verri di tre popolazioni meridionali e scrofe Large White.* Atti Conv. Naz. «Salvaguardia genetica e recupero zootecnico delle popolazioni autoctone italiane»: 327-337.

MORDENTI A., MANFREDINI M., MONETTI P. G., BARBIERI L., SANTORO P., 1968 - *La castrazione del suino maschio. Risultati ottenuti in soggetti macellati al peso di 95 e di 125 kg.* «Suinicoltura», *9*, 1-16.

PICCOLO V., ZICARELLI L., PERRUCCI G. e RICHETTI F., 1979 - *Impiego di diete ad elevato tenore in fibra in soggetti di tre popolazioni suine meridionali in via di estinzione.* Nota II: *Rilievi alla macellazione ed alla sezionatura.* Atti Conv. Naz. «Salvaguardia genetica e recupero zootecnico delle popolazioni autoctone italiane», 313-323.

QUADRI G., BERGONZINI E., ZULLO A., COSENTINO E. e MATASSINO D., 1981 - *Studio di alcuni tipi genetici di suino «da salumificio» allevati con un piano alimentare «medio».* IV: *Aspetti quanti-qualitativi ed economici del prosciutto stagionato.* «Suinicoltura», *5*: 21-49.

RICHETTI F. e INTRIERI F., 1978 - *Studio comparativo sull'allevamento del cinghiale Maremmano e del cinghiale dei Carpazi.* Nota 1: indagini su alcuni parametri riproduttivi. «Zoot. Nutr. Anim.», *4*, 443-447.

RICHETTI F. e INTRIERI F., 1981 - *Studio comparativo sull'allevamento del cinghiale Maremmano e del cinghiale dei Carpazi.* Nota 2: Velocità di accrescimento nei primi 15 mesi di vita. «Acta Med. Vet.», *27*: 207-215.

RUSSO V., 1975 - *Ricerche sulla utilità della castrazione delle femmine per la produzione del suino pesante.* «Zoot. Nutr. Anim.», *1*: 199-209.

SANTORO P., MORDENTI A. e RICCI BITTI F., 1980 - *Ricerche sulle caratteristiche delle carcasse e delle carni del suino pesante da salumificio*, «Riv. Zoot. Vet.»: 177-187.

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 91, 1982, pp. 33-41, figg. 2, tab. 1, tav. 1

Ulteriore segnalazione di corallofaune in argille pleistoceniche nella provincia di Reggio Calabria (*)

Nota del socio BIANCA PLACELLA (**)

(Tornata del 29 gennaio 1982)

Riassunto. — È stato eseguito uno studio su corallofaune provenienti da cave di argilla ubicate nei pressi di Archi, Vito superiore e Croce di Valanidi in provincia di Reggio Calabria, cui seguirà uno studio dettagliato sulla fauna associata.

Una precedente raccolta effettuata nella cava presso Archi è già stata studiata in dettaglio e le conclusioni cui si è giunti sono servite come base di confronto per questo studio. Le specie rinvenute risultano per la maggior parte simili tra loro e confrontabili con specie batiali attualmente viventi nell'Atlantico e non più presenti nel Mediterraneo; sono state rinvenute, inoltre, due specie in precedenza non citate per la zona, ancora viventi nel Mediterraneo in ambiente circalitorale.

Summary. — Has been carried out a study on the coral faunae coming from clay quarries located near Archi, Vito superiore and Croce di Valanidi in the Reggio Calabria province, a detailed study of the whole fauna will be carried out later.

Another detailed study has been carried out on material collected previously in the same quarrie near Archi. The issues achieved have been used as base of comparison for the present work. The species found are mostly similar and comparable with bathial species at present living in the Atlantic ocean and not any more present in the Mediterranean sea; also two species, previously apparently unknown in the area, have been found still living in the Mediterranean sea in circalittoral environment.

INTRODUZIONE

Nell'ambito degli studi svolti da ricercatori dell'Istituto di Paleontologia di Napoli, tendenti alla caratterizzazione ed alla ricostruzione dei

(*) Lavoro eseguito con il contributo del C.N.R.
(**) Istituto di Paleontologia dell'Università di Napoli.

depositi Plio-Pleistocenici affioranti sul versante tirrenico della provincia di Reggio Calabria, è stata eseguita una raccolta di coralli in cave di argille azzurre nella località di Croce di Valanidi (254 III SE long 3° 14′ lat. 38° 4′), Vito superiore (254 III NE long 3° 13′ 30″ lat 38° 8′) ed una ulteriore ad Archi (254 III NE long 3° 13′ lat 38° 8′ 30″). (*Fig.* 1).

FIG. 1 - Ubicazione della località.

Infatti la corallofauna di quest'ultima località è stata oggetto di un precedente studio dettagliato che costituisce una base di confronto con i coralli esaminati nel presente lavoro.

Per quanto riguarda la descrizione dei terreni affioranti ad Archi si rimanda ai precedenti lavori (PLACELLA B., 1978 e GUADAGNO F. M. ecc., 1979).

La successione dei sedimenti di Croce di Valanidi (Fig. 2) consta, dal basso verso l'alto, di argille sabbiose giallastre di spessore non precisabile che poggiano, probabilmente, su di un substrato, non visibile, costituito da conglomerati sabbiosi affioranti nelle vicinanze; seguono poi sabbie

limose con abbondanti *Terebratulidae* (*T. scillae* e *Griphus minor*[1]) e sabbie gialle a stratificazione incrociata per uno spessore complessivo di circa 8 metri. Le sabbie passano poi ad argille grigio-azzurre marnose, a frattura concoide, contenenti la corallofauna raccolta, di circa 35 metri di spessore.

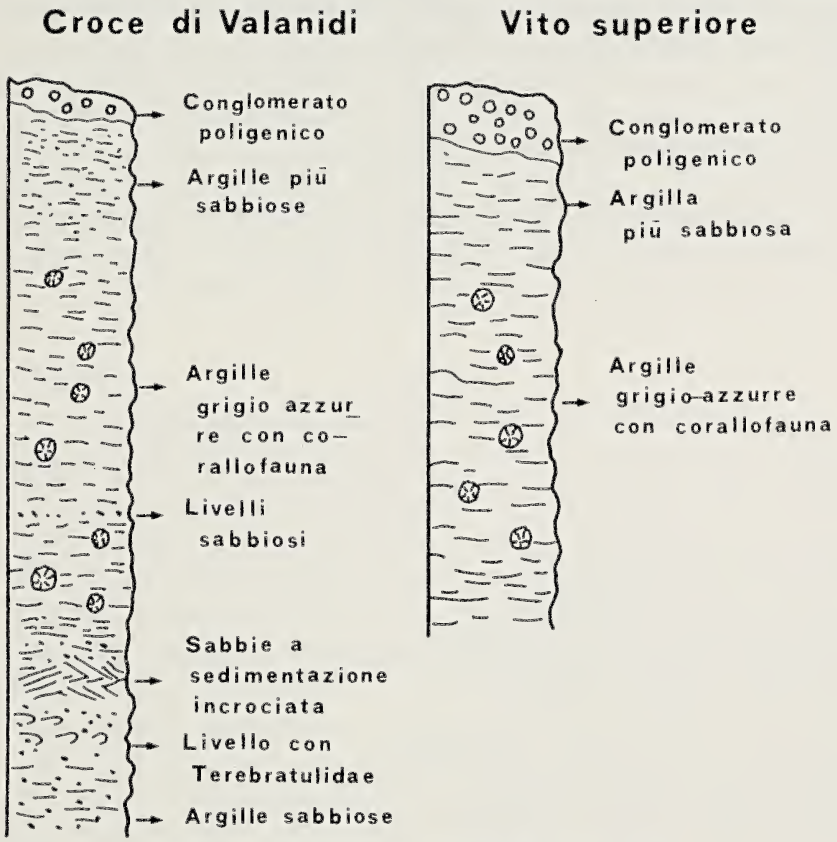


FIG. 2 - Successioni stratigrafiche delle cave.

A varie altezze si riconoscono livelli più sabbiosi spessi 10-20 cm. Verso l'alto le argille divengono più sabbiose e prive di coralli. La successione è tagliata in discordanza da un conglomerato poligenico terrazzato. Gli strati immergono verso ovest con 15° circa di inclinazione. La successione

[1] Le determinazioni sono state fatte dalla prof. E. Taddei.

argillosa può essere attribuibile ad età quaternaria (Pleistocene) per la presenza di Hyalinea baltica.

Anche a Vito sup. (Fig. 2) la successione è di età pleistocenica ed è costituita da argille grigio-azzurre a coralli di circa 50 metri di spessore, il cui substrato non affiora. Anche qui le argille sono troncate in sommità da un conglomerato poligenico terrazzato. L'immersione degli strati è verso Ovest con un'inclinazione di 15° circa.

Composizione della corallofauna

Viene riportato l'elenco delle specie determinate e la loro relativa frequenza per ciascuna località (Tab. 1).

I coralli sono per lo più in buono stato di conservazione.

TABELLA 1

Distribuzione delle specie nelle tre località considerate (*).

	Archi I	Archi II	Vito sup.	Croce di Valanidi
Keratoisis peloritana (Seguenza)	15	74	7	67
Madrepora miocenica (Seguenza)	8	—	—	—
Phyllangia mouchezii (Lacaze-Duthiers)	—	1	—	—
Caryophyllia communis (Seguenza)	83	95	43	91
Caryophyllia polyedra (Seguenza)	20	27	35	67
Caryophyllia smithii (Stokes e Broderip)	—	1	—	—
Stephanocyathus elegans (Seguenza)	3	3	5	2
Stephanocyathus variabilis (Seguenza)	1	1	—	—
Stephanocyathus zancleus (Seguenza)	4	4	2	19
Stephanocyathus sp.	—	—	1	—
Conotrochus typus (Seguenza)	3	12	11	49
Lophelia pertusa (Linné)	8	24	7	8
Javania sp.	1	—	1	—
Flabellum bertii (Simonelli)	5	5	3	5
Dendrophyllia ramea (Linné)	3	23	—	1
Enallopsammia scillae (Seguenza)	10	12	12	5

(*) In questo elenco sono comprese anche le specie della precedente raccolta di Archi per dare un quadro più completo della zona.

Ad eccezione di *Phyllangia mouchezii* che allo stato attuale delle nostre conoscenze non è mai stata citata come fossile, tutte le specie sono note dal Miocene. Di queste *Caryophyllia smithii* è ancora vivente nel Mediterraneo. Tutta la corallofauna, ad eccezione di *Keratoisis peloritana* che appartiene agli Ottocoralli, è costituita da specie ahermatipiche di Sclerattini.

Sono stati raccolti 305 esemplari a Croce di Valanidi, 126 a Vito Superiore e 316 ad Archi. Da questo elenco si nota che la maggior parte delle specie è comune alle tre località, *Stephanocyathus* sp. è presente solo a Vito Superiore e *Madrepora miocenica* è stata ritrovata solo nella prima raccolta effettuata ad Archi. In quest'ultima località sono state rinvenute due altre specie, rispetto alla precedente raccolta, e precisamente *Caryophyllia smithii* e *Phyllangia mouchezii*. Le specie predominanti sono *C. communis* e *C. polyedra* anche se tutte sono ben rappresentate.

Conclusioni

Le specie *Caryophyllia communis, C. polyedra, Stephanocyathus elegans, S. variabilis, S. zancleus, Stephanocyathus* sp., *Conotrochus typus, Javania* sp., *Flabellum bertii* ed *Enallopsammia scillae* sono paragonabili a specie attuali di ambiente tipicamente batiale, mentre *C. smithii* e *Phyllangia mouchezii* vivono attualmente in ambiente circalittorale.

La loro presenza in associazioni tipicamente batiali è probabilmente da attribuire a fenomeni di rimaneggiamento. Tale affermazione può essere avvalorata anche dalla presenza di livelletti sabbiosi intercalati nelle successioni argillose considerate.

Benché vi siano delle lievi differenze nelle faune delle tre successioni, si può ritenere che esse appartengano ad una stessa formazione. Lo studio particolareggiato della fauna associata potrà avvalorare o meno questa ipotesi.

Descrizioni paleontologiche

Phyllangia mouchezii (Lacaze-Duthiers) (tav. 1, figg. 6 e 7). Sinonimia: vedi Zibrowius, 1980.

Materiale a disposizione: 1 esemplare.
Dimensioni: La colonia misura 60 mm di altezza.

Descrizione: Coloniale, incrostante con coralliti corti e ravvicinati. Il calice profondo e circolare; nel maggiore si contano 48 setti ricoperti di dentelli; quelli dei 2 cicli principali sono di dimensioni simili. Nei calici minori si riconoscono soltanto i primi due cicli di setti. La columella, di piccole dimensioni, occupa la parte centrale del calice ed è direttamente attaccata ai setti. La superficie esterna è ricoperta di coste ben evidenti.

Osservazioni: *P. mouchezii* si rinviene nel Mediterraneo e nell'Atlantico ad una profondità massima di −100 metri circa (vedi ZIBROWIUS, 1980). Secondo ZIBROWIUS questa specie non è mai stata segnalata fossile.

Caryophyllia smithii STOKES & BRODERIP (tav. 1, figg. 3, 4 e 5). Sinonimia: vedi ZIBROWIUS, 1980.

Materiale a disposizione: 2 esemplari.

Dimensioni: L'esemplare rinvenuto ad Archi ha gli assi che misurano 9 mm e 7 mm ed è alto 8 mm, mentre quello rinvenuto a Croce di Valanidi ha l'asse maggiore di 11 mm, il minore di 8,5 mm ed è alto 12 mm.

Descrizione: Corallo solitario con forma a calice, ellittico, curvato secondo l'asse maggiore, con la base allargata. Setti ravvicinati ed un po' sporgenti sul bordo; quelli dei primi tre cicli sono di dimensioni simili. Pali presenti. Sia i setti che i pali sono ricoperti di granuli. Columella ben sviluppata ed allungata secondo l'asse maggiore. La superficie esterna è ricoperta di coste ben evidenti. Nel secondo esemplare (fig. 3) a circa metà altezza si nota una strozzatura dovuta forse ad un arresto della crescita. Questo esemplare inoltre si presenta un po' rovinato.

Osservazioni: *C. smithii* vive nel Mediterraneo e nell'Atlantico in ambiente circalittorale (vedi ZIBROWIUS, 1980).

Stephanocyathus sp. (tav. 1, figg. 1 e 2).

Materiale a disposizione: 1 esemplare.

Dimensioni: Gli assi del corallo misurano 27,5 mm il maggiore e 25 mm il minore e l'altezza è di 11,5 mm.

Descrizione: Solitario, quasi circolare, con una forma a scodella. La base d'attacco è costituita da un peduncolo che sporge dalla parte centrale inferiore appiattita. Si contano 34 setti, i 12 principali sporgenti; 12 pali ben sviluppati e ricoperti di granuli evidenti. La columella occupa la parte centrale della fossetta calicinale. La superficie esterna è ricoperta da coste

corrispondenti ai setti dei cicli principali. L'esemplare descritto potrebbe rappresentare una nuova specie che tuttavia non si ritiene opportuno istituire disponendo di un unico esemplare.

Osservazioni: L'habitat di *Stephanocyathus* sp. può essere paragonato a quello delle altre specie del genere *Stephanocyathus* che attualmente vivono in acque fredde e profonde (−1000 −2000 metri) (vedi ZIBROWIUS, 1980).

Desidero esprimere i miei ringraziamenti al Dott. H. Zibrowius della Stazione Marina d'Endoume-Marsiglia, alla Prof. M. Moncharmont Zei ed al Prof. A. Russo dell'Istituto di Paleontologia di Napoli per gli utili consigli fornitimi durante la stesura del manoscritto e per la lettura critica del testo.

Ringrazio, inoltre, il sig. Bruno Pastore per l'accurata esecuzione dei disegni e delle fotografie.

BIBLIOGRAFIA

DI GERONIMO I., 1979 - *Il Pleistocene in facies batiale di Valle Palione (Grammichele, Catania).* Boll. Malac., Milano, 15 (5-6), pp. 85-156.

GRASSHOFF M., 1980 - *Isididae aus dem Pliozan und Pleistozän von Sizilien (Cnidaria: Octocorallia).* Seckenberg. leth., 60 (4/6), pp. 435-447.

GUADAGNO F. M., TADDEI RUGGIERO E., DE BLASIO I., PLACELLA B., e SGARRELLA F., 1979 - *La sezione pleistocenica di Archi (RC).* Boll. Soc. Natur. Napoli, vol. 88, 1979, pp. 57-85.

PLACELLA B., 1978 - *Nuove osservazioni sulla corallofauna delle argille pleistoceniche di Archi (RC).* Boll. Soc. Natur. Napoli, vol. 87, 1978, pp. 221-251.

SEGUENZA G., 1878/79 - *Le formazioni Terziarie della Provincia di Reggio (Calabria).* Mem. R. Acc. Lincei, 6, Roma, pp. 1-46.

WELLS J. W., 1956 - *Scleractinia.* In *Treatise on Invertebrate Paleontology.* F. F328 F444 R.C. Moore, Geol. Soc. Amer., Lawrence, U.S.A.

ZIBROWIUS H., 1980 - *Les Scléractiniares de la Méditerranée et de l'Atlantique nord-oriental.* Mém. Inst. Océanogr., Monaco, 11, pp. 1-284 (107 pl).

TAVOLA I

FIG. 1. — *Stephanocyathus* sp. - Veduta dalla parte superiore - x 1,5.

FIG. 2. — *Stephanocyathus* sp. - Veduta laterale - x 2,5.

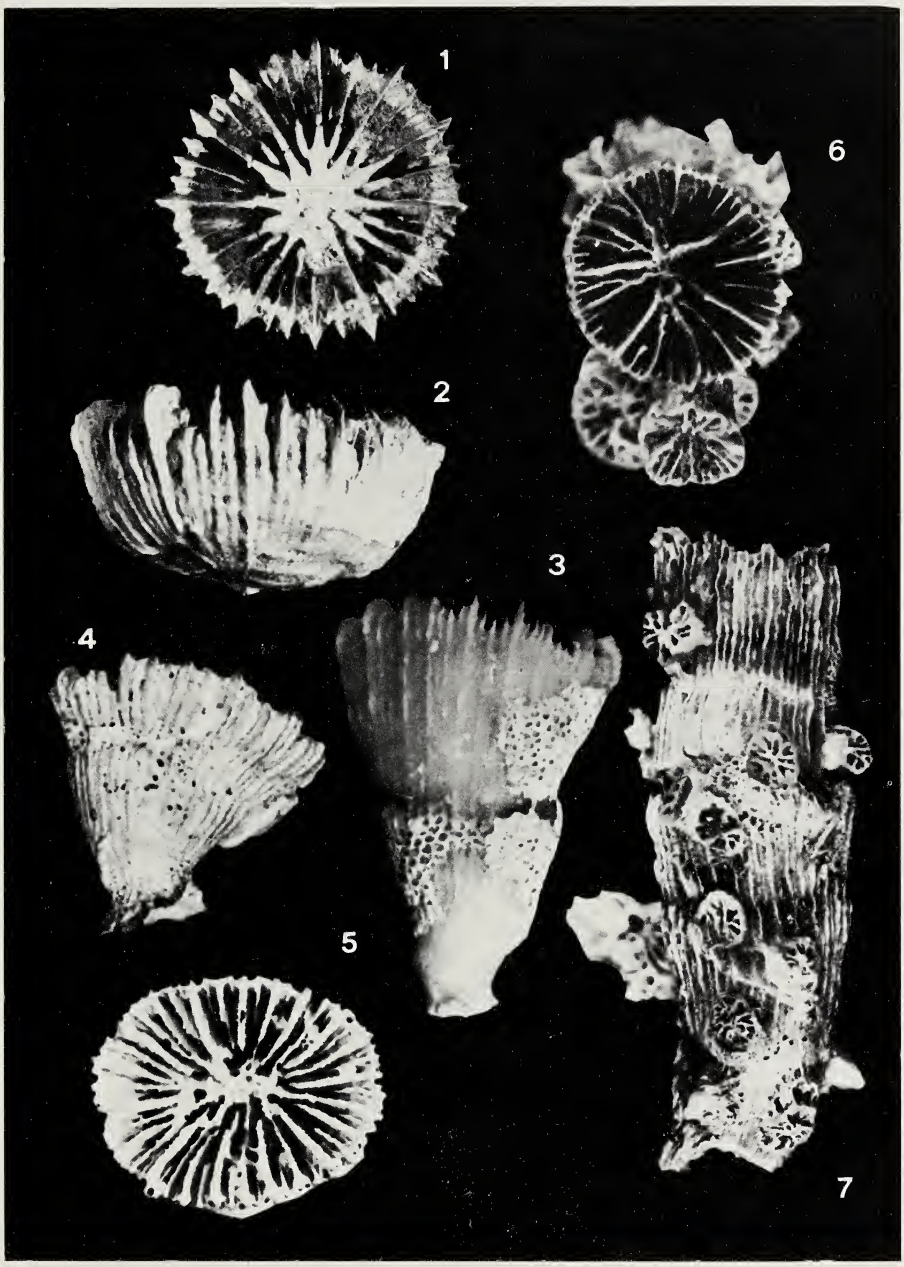
FIG. 3. — *Caryophyllia smithii* (STOKES & BRODERIP) - Esemplare visto dall'esterno - x 5.

FIG. 4. — *Caryophyllia smithii* (STOKES & BRODERIP) - Altro esemplare visto dall'esterno - x 5.

FIG. 5. — *Caryophyllia smithii* (STOKES & BRODERIP) - Fossetta calicinale dello stesso x 5.

FIG. 6. — *Phyllangia mouchezii* (LACAZE-DUTHIERS) - particolare di un calice - x 3.

FIG. 7. — *Phyllangia mouchezii* (LACAZE-DUTHIERS) - Parte esterna della colonia - x 1,5.


1
2
3
4
5
6
7

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 91, 1982, pp. 43-65, figg. 4, tab. 1

La falda in rete dei Monti di Venafro: ipotesi di captazione e prevedibili ripercussioni sul regime idrologico delle sorgenti

Nota del socio PIETRO CELICO (*)

(Tornata del 29 gennaio 1982)

Riassunto. — Nel progetto dell'acquedotto della Campania occidentale (Italia meridionale) è previsto l'attraversamento del massiccio carbonatico di M. Sammucro con una galleria lunga 19,36 Km e di sezione variabile tra 20 e 45 mq.

Essa servirà per il trasporto di 6 mc/s d'acqua provenienti dalle sorgenti di Cassino e per la captazione di altri 3.5 mc/s dalla falda che alimenta le sorgenti del F. Peccia.

La falda del Peccia sarà captata in parte a gravità, perché i primi 8 Km circa di galleria attraversano dolomie acquifere sotto un carico piezometrico che può superare le 10 atm. In parte sarà invece captata tramite pozzi, perché, nel tratto successivo, la superficie piezometrica si trova a pochi metri di profondità rispetto alla base della galleria.

L'autore ricostruisce lo schema di circolazione della falda di M. Sammucro. Inoltre stima le riserve idrogeologiche che dovrebbero essere depauperate per effetto dello scavo e i volumi d'acqua che dovrebbero defluire a gravità, in galleria, nel futuro equilibrio idrogeologico. Infine, valuta i quantitativi d'acqua che dovrebbero essere emunti tramite pozzi (ubicati nel punto in cui la galleria attraversa una zona di drenaggio preferenziale della falda) ed avanza delle ipotesi circa le possibili ripercussioni sul regime delle sorgenti.

Résumé. — Dans le plan de l'aqueduc de la Campanie occidentale (Italie du sud) été prévu de traverser le massif calcaire du Mt Sammucro avec une galerie de 19,36 Km de long et à section variable entre 20 et 45 mq.

Cette dernière servirà au transport de 6 mc/s d'eau venante des sources de Cassino et à capter les 3,5 mc/s de la nappe qui alimente les sources du fleuve Peccia.

La nappe du Peccia sera captée en partie par gravité puisque environ les huit premiers Km de la galerie traversent des dolomies acquiferes sous une charge piézométrique qui peut dépasser les 10 atm.

D'autre part l'eau de cette nappe sera captée grâce à des puits, piusque dans la partie de la galerie qui suit la surface piézométrique se trouve à peu de mètres de profondeur par rapport au fond même de la galerie.

(*) Cassa per il Mezzogiorno (Ripartizione Progetti Idrici - Progetto Speciale n. 29).

L'auteur reconstruit le schéma de la circulation de la nappe de base du Mt Sammucro. Il évalue aussi les réserves hydrogéologiques qui devraient être appauvries en conséquence des creusements et les volumes d'eau qui devraient défluer par gravité dans la galerie, une fois le nouvel équilibre hydrogéologique atteint.

Enfin, il détermine les quantités d'eau qui devraient être captées grâce aux puits (construits au point où la galerie traverse une zone de dreinage préférentielle de la nappe) et il suppose des probables répercussions sur le régime des sources.

1. Premessa

Nel progetto dell'acquedotto della Campania occidentale, eseguito a cura della Cassa per il Mezzogiorno (Ripartizione Progetti Idrici - Div. 4), è tra l'altro prevista la realizzazione di circa 48 Km di canali in galleria (fig. 1) per il trasporto di oltre 10,5 mc/s di acqua per uso potabile.

Una delle gallerie, lunga più di 19 Km e di sezione minima pari a 20 mq, attraverserà il massiccio carbonatico dei Monti di Venafro in corrispondenza di M. Sammucro-M. Cesima.

Essa servirà per il trasporto di circa 6 mc/s d'acqua provenienti dalle sorgenti del Gari (Cassino) e per la captazione di altri 3,5 mc/s dalla falda che alimenta le sorgenti del Peccia (Rocca d'Evandro).

Nel corso della presente memoria viene descritta una delle soluzioni ipotizzabili per la captazione della suddetta falda. Inoltre, in base alle conoscenze acquisite sulla circolazione idrica sotterranea dei Monti di Venafro (Celico, 1976; Celico-Stanganelli, 1976; Celico, 1978/a; Celico, 1979) e sulla scorta delle esperienze maturate durante i lavori di costruzione di altre gallerie poste in situazioni idrogeologiche analoghe (Monjoie, 1975; Celico et al., 1977; Celico, 1978/b), vengono ragionevolmente previste le ripercussioni che il tipo di captazione proposto potrà avere sul regime idrologico delle sorgenti.

Ringrazio l'ing. V. Stanganelli per la lettura critica del manoscritto e per le numerose chiarificanti discussioni.

2. Schema idrogeologico dei Monti di Venafro

In fig. 2 è stato sintetizzato lo schema di circolazione idrica sotterranea dei Monti di Venafro, definito attraverso gli studi precedentemente citati e tramite le indagini eseguite (paragrafo 3) per la progettazione della galleria di M. Sammucro-M. Cesima.

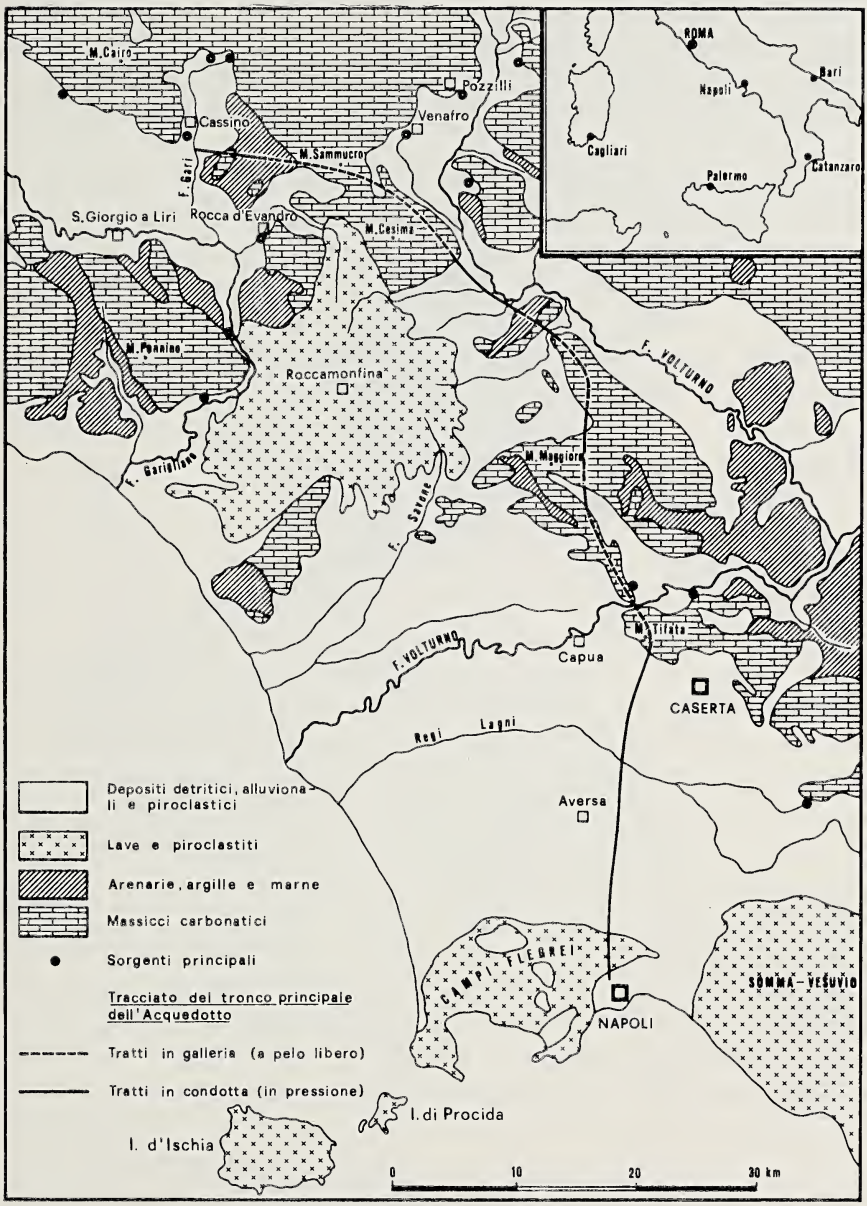


FIG. 1. — Acquedotto della Campania occidentale.

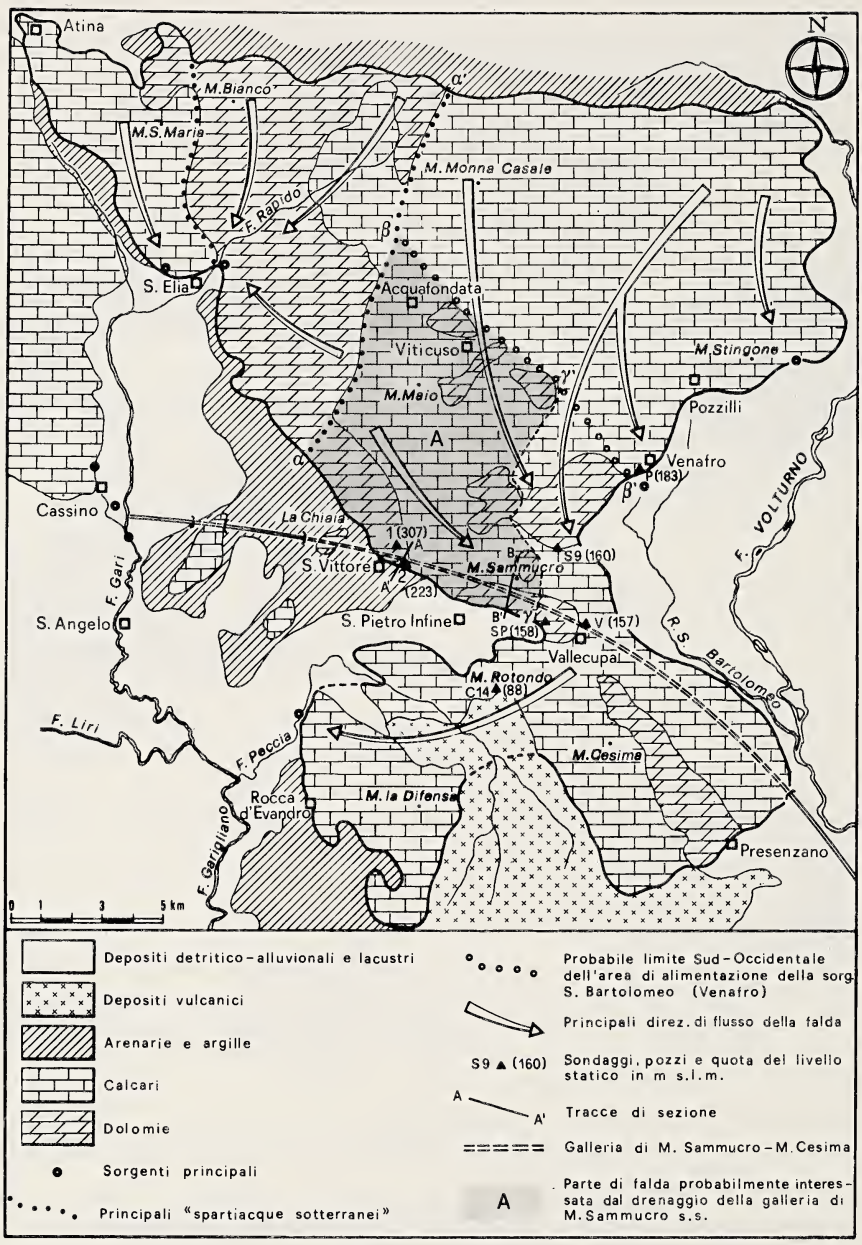


FIG. 2. – Schema idrogeologico dei monti di Venafro.

L'unità idrogeologica, i cui limiti sono ormai noti (fig. 2), è costituita essenzialmente da una successione calcarea e calcareo-dolomitica (della potenza massima di circa 500 ÷ 600 m) poggiante stratigraficamente su dolomie triassiche, il cui spessore non supera i 700 m. Il tutto è tettonicamente accavallato a depositi argilloso-marnoso-arenacei (praticamente impermeabili) appartenenti al «Flysch di Frosinone» ed alle «Unità Sicilidi».

La parte alta della serie, permeabile per fratturazione e carsismo, affiora estesamente nell'area centro-orientale della struttura; invece le dolomie, complessivamente meno permeabili, affiorano lungo la fascia occidentale.

La falda di base della parte di massiccio a prevalente componente dolomitica trova recapito preferenziale ad ovest, nelle sorgenti del Peccia (~ 5,2 mc/s; ~ 30 m s.l.m.) e nei gruppi sorgivi del Rio Secco e del Rapido (~ 1,8 mc/s; 100 ÷ 200 m s.l.m.).

Lo stesso Peccia trae gran parte della propria alimentazione dalla parte nord-orientale della struttura. Infatti le acque di falda, parzialmente tamponate dall'innalzamento delle dolomie (fig. 2), traboccano solo in parte a Venafro (Sorgente S. Bartolomeo: ~ 1,3 mc/s; ~ 175 m s.l.m.) ed in corrispondenza della sorgente Capodacqua di Pozzilli (~ 0,5 mc/s; ~ 207 m s.l.m.).

Il complesso dolomitico frappone il maggiore ostacolo al libero deflusso delle acque verso le sorgenti del Peccia, nelle zone di disturbo tettonico. In corrispondenza di esse, infatti, alla minore permeabilità complessiva delle dolomie (dovuta anche all'assenza di un marcato attacco carsico) si aggiunge la presenza di ampie fasce cataclastiche e milonitizzate dove la roccia assume un caratteristico aspetto farinoso; in corrispondenza delle zone di accavallamento tettonico, inoltre, sono presenti argille strappate al sub-strato di sovrascorrimento.

Sul ruolo idrogeologico esercitato dalle dolomie triassiche sono state acquisite prove anche nel corso delle ultime indagini (paragrafo 3). Ciò ha consentito di avanzare l'ipotesi che la zona di Vallecupa, dove una stretta fascia calcarea risulta tettonicamente delimitata da ampi affioramenti dolomitici, possa rappresentare una zona di drenaggio preferenziale per le acque che, dalla parte nord-orientale della struttura, defluiscono verso il Peccia (fig. 2).

3. Risultati delle indagini geognostiche

Le indagini (consistenti soprattutto nello scavo di cunicoli e nella perforazione di pozzi e piezometri) sono state finalizzate alla verifica del com-

portamento idrogeologico di alcune discontinuità strutturali, all'individuazione dei livelli di falda in alcuni punti-chiave ed alla localizzazione delle zone di drenaggio preferenziale eventualmente esistenti lungo il tracciato della galleria.

3.1. *I cunicoli di S. Vittore*

A nord di S. Vittore, a circa 1 Km dall'abitato (fig. 2), sono stati scavati tre cunicoli di lunghezza variabile tra i 75 ed i 120 m. La loro sezione oscilla tra 6 e 15 mq circa; le quote di imbocco sono state fissate a 224, 230 e 264 m s.l.m.

In essi, per tutto lo sviluppo, sono state rinvenute dolomie saccaroidi molto tettonizzate, dall'aspetto spesso farinoso o addirittura pulverulento. Nel cunicolo più basso, in particolare, lo scavo ha messo a giorno alcuni nuclei di argille varicolori strappati al sub-strato di sovrascorrimento.

Sempre all'interno dei cunicoli è stata riscontrata una scarsa percolazione di acqua, in accordo con la presenza di limitati incrementi di portata lungo tutto il fosso sottostante (inciso nel complesso dolomitico).

Dal punto di vista strutturale è quindi risultata evidente la presenza del sub-strato di sovrascorrimento a breve profondità.

Inoltre è emersa l'esistenza di un'efficace azione di tamponamento delle dolomie sulla circolazione idrica sotterranea, lungo tutto la zona di disturbo tettonico. Ciò è infatti dimostrato dalle difficoltà di drenaggio riscontrate in cunicolo e nel fosso, nonostante che nel vicino sondaggio n. 1 (fig. 2) il livello di falda sia stato rinvenuto a ben 307 m s.l.m.

3.2. *I sondaggi meccanici*

In una precedente campagna di indagine (Celico-Stanganelli, 1976), nella zona di M. Sammucro-M. Cesima sono stati eseguiti alcuni sondaggi meccanici finalizzati alla verifica delle direzioni preferenziali di deflusso della falda.

Nel sondaggio P, ubicato a monte della sorgente S. Bartolomeo, è stato riscontrato un livello piezometrico (~ 183 m s.l.m.) superiore alla quota di sbocco sorgivo (~ 175 m s.l.m.).

In altri sondaggi (per es.: S_9, in fig. 2) sono stati misurati livelli piezometrici decrescenti da Venafro verso Vallecupa (~ 157 m s.l.m., nel pozzo V).

Ulteriori sondaggi ubicati ai margini di M. Cesima hanno evidenziato (per es.: C_{14}, in fig. 2) che il deflusso preferenziale della falda è orientato verso le sorgenti del Peccia.

Per verificare i livelli di falda nell'area compresa tra San Vittore e Vallecupa, la precedente campagna di indagine è stata integrata con 4 nuovi sondaggi meccanici (1, 2, SP e V).

Le quote piezometriche riscontrate (rispettivamente, ~ 307, ~ 223, ~ 158 e ~ 157 m s.l.m.) denunciano anch'esse l'esistenza di un verso di deflusso delle acque orientato preferenzialmente verso la zona di Vallecupa. Bisogna infatti considerare che la falda non può defluire direttamente verso le sorgenti del Peccia perché, a monte di S. Pietro Infine, è tamponata dall'innalzamento del substrato impermeabile (fig. 3).

3.3. *Le prove di pompaggio*

Come si è detto in precedenza, dall'esame dei dati strutturali, dei dati litologici e dall'andamento dei livelli di falda, è emerso che la zona di Vallecupa può rappresentare un punto di convergenza di gran parte delle acque di falda dei Monti di Venafro. Pertanto, soprattutto per verificare la validità di questa ipotesi, sono state eseguite delle prove di pompaggio su due stazioni di prova costituite essenzialmente da un pozzo e da un piezometro.

Il primo pozzo (SP), ubicato in corrispondenza del sondaggio omonimo (fig. 2), è stato perforato in dolomie. Il secondo (V in fig. 2) è stato invece perforato in calcari.

Dall'esame dei diagrammi di fig. 4 e dalla Tab. I risulta evidente la differenza di comportamento esistente tra l'acquifero calcareo e quello dolomitico, nei riguardi della circolazione idrica di base del massiccio.

Ciò ha avvalorato l'ipotesi del parziale tamponamento esercitato dalle dolomie sulla circolazione idrica dei calcari, anche in assenza di dolomie farinose. Queste ultime, infatti, non sono state rinvenute nel pozzo SP né sono visibili sul fronte di cava ubicato a poca distanza dallo stesso pozzo.

Inoltre, l'altissima produttività del pozzo V (portata specifica = ~ 0,068 mq/s) ha confermato che la zona di Vallecupa può obiettivamente essere considerata un punto di drenaggio preferenziale della falda.

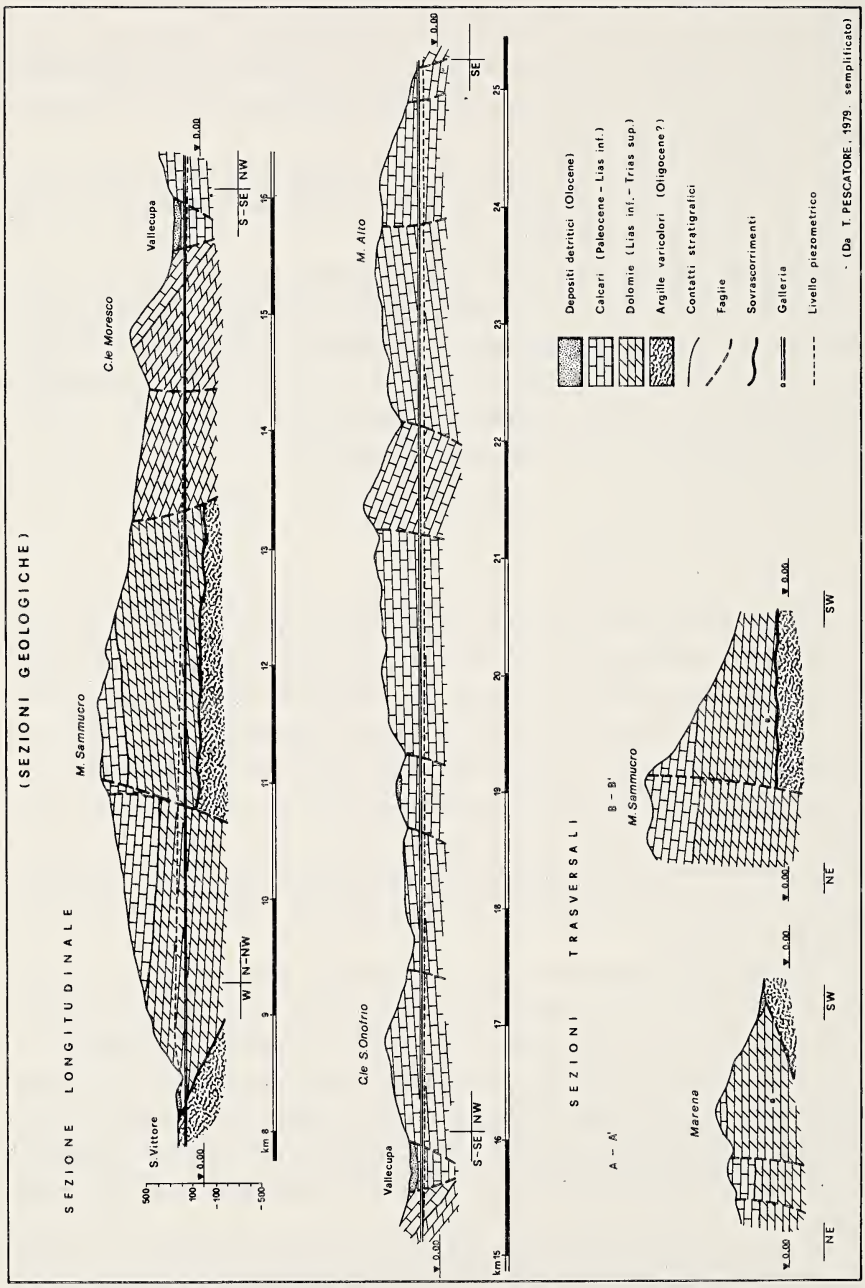


Fig. 3. - Galleria di M. Sammucro-M. Cesima.

TABELLA I - Riepilogo dei risultati delle prove di emungimento

Stazione di pompaggio	Gradini	In regime di equilibrio: Portata	Depressione pozzo	Depressione piezometro	Permeabilità	Raggio fittizio	In regime di non equilibrio: Portata	Depressione massima pozzo	Depressione massima piezometro	Trasmissività	Portata specifica
		Q = mc/s	m	m	K = m/s	R = m	Q = mc/s	m	m	T = m^2/s	mc/s · m
VALLECUPA	1°	0,017	0,35	0,03			0,090	1,32	0,19	$5,5 \cdot 10^{-1}$	$68,2 \cdot 10^{-3}$
pozzo (V):											
quota boccaforo: 264 m s.l.m.	2°	0,030	0,65	0,05							
profondità: 160 m											
diam. fondo foro: 400 mm	3°	0,050	0,92	0,07							
livello statico: − 107 m											
acquifero: calcari											
piezometro:	4°	0,077	1,30	0,10							
distanza dal pozzo: 23,6 m											
profondità: 158 m	5°	0,090	1,60	0,18	$9,7 \cdot 10^{-2}$	30 ÷ 40					
S. PIETRO INFINE	1°	0,017	2,03	0,35			0,025	3,90	0,90	$1,4 \cdot 10^{-2}$	$6,4 \cdot 10^{-3}$
pozzo (SP):											
quota boccaforo: 275 m s.l.m.											
profondità: 162 m											
diam. fondo foro: 400 mm	2°	0,031	5,40	0,90							
livello statico: − 117 m											
acquifero: dolomie											
piezometro:											
distanza dal pozzo: 28,5 m											
profondità: 160 m	3°	0,035	8,25	1,50	$8,2 \cdot 10^{-3}$	70 ÷ 80					

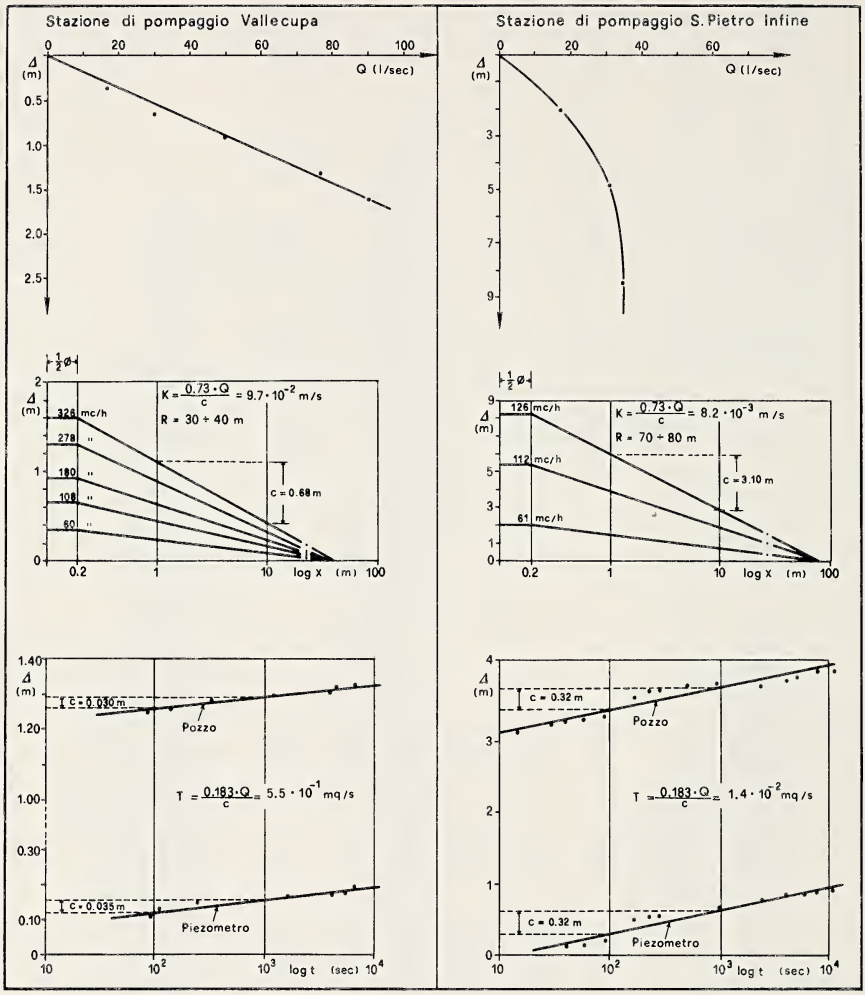


FIG. 4. — Risultati delle prove di pompaggio

4. POSSIBILITÀ DI CAPTAZIONE DELLE ACQUE

La galleria di valico di M. Sammucro-M. Cesima, tra S. Vittore e Presenzano, sarà realizzata a quote variabili tra i 162 ed i 157 m s.l.m.; nella zona di Vallecupa la quota è di circa 160 m s.l.m.

Sulla base di quanto è emerso dalla ricostruzione dello schema di circolazione idrica sotterranea dei Monti di Venafro e sulla base dei risultati delle ultime indagini geognostiche, risulta evidente che parte delle acque

che alimentano le sorgenti del Peccia può essere captata in galleria. Infatti quest'ultima sarà ubicata, per il primo tratto, in falda e, per il secondo tratto, solo qualche metro più in alto del livello piezometrico (fig. 3).

4.1. *Captazione delle acque per gravità*

Nel tratto di galleria compreso tra S. Vittore e Vallecupa, la captazione delle acque può avvenire per gravità (fig. 3).

Le portate mediamente emungibili ed i volumi d'acqua che andranno necessariamente a scarico per effetto dell'abbassamento (sia pure limitato) del livello piezometrico, sono stati calcolati in base ad alcune ipotesi di partenza formulate sulla scorta degli elementi attualmente disponibili e delle esperienze maturate, come già detto, in situazioni idrogeologiche analoghe.

4.1.1. Ipotesi di base

Le ipotesi su cui è stata basata la valutazione delle portate emungibili sono le seguenti:

1) Lo «spartiacque sotterraneo» α-α′ *(fig. 2) rappresenta un limite oltre il quale la perturbazione indotta in falda, dallo scavo della galleria, dovrebbe essere pressocché nulla o trascurabile.*

L'ipotesi è avvalorata dal fatto che le dolomie, lungo detto allineamento, affiorano a quote generalmente comprese tra i 900 ed i 1100 m s.l.m. Poiché il loro spessore non dovrebbe superare i 700 m, ne deriva che il substrato di sovrascorrimento del massiccio dovrebbe trovarsi quasi sempre a quota alta.

Se a ciò si aggiunge che lo «spartiacque» coincide con una importante direttrice tettonica lungo la quale le dolomie si rinvengono quasi sempre allo stato farinoso, risulta chiara l'efficacia dell'azione di sbarramento che esso può esercitare sulla circolazione idrica di base.

2) *Il margine sud-occidentale di M. Sammucro, lungo l'allineamento S. Vittore-S. Pietro Infine, è un limite oltre il quale la perturbazione indotta sulla circolazione idrica sotterranea dovrebbe essere nulla.*

Tale ipotesi trova conferma nell'assetto strutturale del massiccio il quale è tamponato, lateralmente e sul fondo, dalle argille del substrato di sovrascorrimento (fig. 3).

3) *Il limite sud-occidentale dell'area di alimentazione delle sorgenti di Venafro (β-β', in fig. 2) rappresenta un confine oltre il quale la già menzionata perturbazione non dovrebbe propagarsi.*

Infatti l'allineamento è marcato da affioramenti dolomitici che, tra Viticuso ed Acquafondata (fig. 2), superano i 1100 m s.l.m.

Si tratta di un ostacolo che attualmente consente alla falda di traboccare parzialmente (circa 1,8 mc/s) in corrispondenza delle sorgenti della Piana di Venafro, mentre le rimanenti aliquote d'acqua continuano il loro deflusso verso il Peccia.

Per quest'ultimo motivo, evidenti ragioni di sicurezza hanno consigliato di valutare quale potrebbe essere l'influenza delle captazioni in galleria sul bacino di alimentazione della sorgente S. Bartolomeo, nell'ipotesi cautelativa che il suddetto ostacolo sia inesistente (paragrafo 5.2).

4) *Il tratto di galleria drenante (L) è lungo circa 6 Km.*

La lunghezza del tratto drenante (fig. 3) è stata calcolata considerando innanzitutto che per qualche centinaio di metri dopo il contatto argille-dolomie, nei pressi di S. Vittore (fig. 3), l'afflusso di acqua in galleria debba essere trascurabile per la presenza di dolomie farinose e «trucioli» di argille varicolori (paragrafo 3.1).

È stato inoltre considerato che tra i periodi di magra e quelli di piena la falda possa avere oscillazioni massime valutabili intorno ai 6 ÷ 7 m, così come è stato riscontrato in alcuni piezometri tenuti sotto osservazione da aprile '76 a maggio '77.

Pertanto, in base alla pendenza piezometrica media riscontrata lungo le direttrici individuate dai fori 1-3 e 2-3 ($i = 0{,}015$; vedi il successivo punto 6), è stato previsto che il tratto drenante possa avere, in magra, un ulteriore accorciamento di circa 300 m dal solo lato di Vallecupa.

5) *Il tratto di galleria drenante (L) capta le acque della sola area (A) indicata in fig. 2.*

L'ipotesi, verificata nei paragrafi successivi, è da ritenere valida perché l'alimentazione proveniente da nord-est (lungo la porzione nord-occidentale della direttrice β-β') dovrebbe essere compensata dalle uscite lungo la spezzata γ-γ'. Infatti i tratti di acquifero interessati dai travasi hanno sostanzialmente la stessa lunghezza e le stesse caratteristiche idrogeologiche[1].

[1] La falda defluisce quasi esclusivamente in dolomie perché lo spessore della copertura calcarea è limitato.

È importante sottolineare che il limite γ-γ′ dell'area summenzionata è stato tracciato in base a valutazioni sull'assetto idrostrutturale locale (innalzamento di dolomie, presenza di faglie, giacitura del contatto dolomie-calcari, ecc.) ed in base alla considerazione che le acque, a parità di quota di recapito (vedi le quote della galleria e le quote piezometriche nei fori S_9 e V), dovrebbero defluire preferenzialmente verso il punto più vicino. Detto punto, per le acque dell'area posta a SE di γ-γ′, dovrebbe essere rappresentato dalla direttrice Venafro-Vallecupa.

6) *La pendenza piezometrica media (i) della falda, nell'area A, è pari all'1,2%.*

Detta pendenza nasce dalla media dei gradienti misurati tra i fori 1-V (2,0%), 2-V (1,0%) e P-V (0,5%). Non è stato invece considerato il gradiente esistente tra i fori 1 e 2 (5,6%) perché, contrariamente alle precedenti direttrici, questa non si trova lungo i presumibili assi di deflusso preferenziale della falda (fig. 2).

7) *La trasmissività media (T) dell'acquifero saturo dell'area A è pari a* $1{,}4 \cdot 10^{-2}$ m^2/s.

Detto valore è quello calcolato con la prova di pompaggio eseguita nel pozzo SP ubicato nelle dolomie, di cui è costituito preferenzialmente l'acquifero saturo dell'area A (vedi precedente nota a pie' di pagina).

In considerazione della presenza a breve distanza di una zona di drenaggio preferenziale della falda, probabilmente detto valore è sopravvalutato rispetto a quello reale medio. Ciò dovrebbe consentire una valutazione prudenziale dell'influenza che il dreno operato dalla galleria ha sul bacino di alimentazione della sorgente S. Bartolomeo (Venafro); inoltre dovrebbe portare ad una valutazione delle portate emungibili a gravità in galleria (Q) superiore a quella che potrà essere in realtà.

8) *Il coefficiente di immagazzinamento* (P_e) *dell'acquifero saturo dell'area A è pari al 2,6%.*

Detto valore è stato considerato uguale a quello dei monti dolomitici di Salerno (Celico et al., 1977), il cui calcolo è stato eseguito con una metodologia che tiene conto di tutti i fattori che condizionano la porosità efficace di un intero massiccio.

9) *Alla falda dell'area A è applicabile la legge di Darcy.*

L'ipotesi è valida perché trova riscontro in controlli eseguiti in altri massicci carbonatici dell'Appennino centro-meridionale (Celico, 1981/a e 1981/b).

4.1.2. Calcolo della portata (Q) potenzialmente emungibile per gravità

In base alle ipotesi e ai dati riportati nel precedente paragrafo, la portata Q mediamente emungibile in galleria può essere valutata in:

$$Q = T \cdot L \cdot i = \sim 1{,}0 \text{ mc/s}$$

essendo:

$T = 1{,}4 \cdot 10^{-2}$ m^2/s
$L = 6000$ m
$i = 0{,}012$.

Al fine di verificare la validità dell'ordine di grandezza di Q, è stata calcolata la potenzialità globale media (Ip) dell'area A (~ 50 Kmq) indicata come futuro bacino di alimentazione della galleria di M. Sammucro.

Poiché la potenzialità unitaria del massiccio dei Monti di Venafro è di circa 0,025 mc/s · Kmq (CELICO-STANGANELLI, 1976; CELICO, 1982), si ottiene:

$$Ip = 50 \text{ Kmq} \cdot 0{,}025 \text{ mc/s} \cdot \text{Kmq} = \sim 1{,}2 \text{ mc/s}$$

Dal confronto tra i due risultati si ha una prova indiretta della validità delle ipotesi formulate nel precedente paragrafo 4.1.1. In particolare sembra trovare una prima conferma l'ipotesi che il drenaggio della galleria non debba influenzare l'equilibrio delle sorgenti della Piana di Venafro (S. Bartolomeo e Capo d'Acqua).

4.2. *Captazione delle acque tramite pozzi*

La potenzialità globale della falda ubicata a N di Vallecupa può essere valutata in circa 3,9 mc/s, essendo pari a ~ 155 Kmq l'estensione del bacino posto a NE della direttrice β-β′ e a SE di γ-γ′.

La portata che confluisce verso il dreno di Vallecupa e:

$$Q = 3{,}9 \text{ mc/s} - 1{,}8 \text{ mc/s} = \sim 2{,}1 \text{ mc/s}$$

essendo pari a 1,8 mc/s la portata media delle sorgenti S. Bartolomeo e Capo d'Acqua.

La portata di ~ 2,1 mc/s potrà essere intercettata nella già menzionata zona di drenaggio preferenziale tramite pozzi ubicati all'interno della stessa

galleria di trasporto. Il sollevamento delle acque sarà di appena qualche metro (fig. 3).

In pratica la portata emungibile sarà maggiore perché essa è stata prudenzialmente sottostimata; infatti è stata calcolata in base alla resa unitaria media dell'intera unità idrogeologica, senza tener conto che nell'area considerata l'infiltrazione potenziale è superiore alla media per la preponderante presenza di litotipi calcarei in affioramento. C'è inoltre da considerare che l'emungimento tramite pozzi farà confluire verso la zona di Vallecupa anche acque provenienti dal massiccio di M. Cesima, posto più a sud. Bisogna infine aggiungere altri 0.2 mc/s, pari alla differenza tra la potenzialità dell'area A (1,2 mc/s) e le portate che sono state considerate captabili per gravità (1,0 mc/s) (vedi paragrafo precedente).

Ulteriori quantitativi d'acqua possono essere captati, sempre tramite pozzi perforati dall'interno della galleria di trasporto, nel tratto di acquifero compreso tra Vallecupa e Presenzano. La portata emungibile può essere valutata in circa 0,4 mc/s ammettendo, per prudenza, che sia captabile soltanto la falda della fascia calcarea nord-orientale della struttura del M. Cesima (fig. 2).

In conclusione si può prevedere di captare, tramite pozzi, una portata minima complessiva di 2,7 mc/s.

4.3. *Alcune considerazioni sulle captazioni*

A fronte di una disponibilità idrica complessiva di 3,7 mc/s (in corrispondenza della galleria), la richiesta di acqua per l'acquedotto è di 3,5 mc/s. Quest'ultima portata può quindi essere captata in parte a gravità (~ 1,0 mc/s) ed in parte per sollevamento tramite pozzi (~ 2,5 mc/s).

Bisogna però considerare che i quantitativi d'acqua che si prevede di captare per gravità non sono sempre disponibili, perché soggetti ad escursioni stagionali.

Per valutare tali escursioni si è fatta l'ipotesi (in accordo con la legge di Darcy) che la falda debba avere lo stesso regime delle sorgenti del Peccia, di cui è tributaria. Pertanto le portate minime in galleria dovrebbero avere, rispetto alla media, uno scarto percentuale pari a quello sorgivo (~ 15%).

Le portate minime dovrebbero quindi oscillare, mediamente, intorno a valori prossimi a 0,85 mc/s.

Ai fini del dimensionamento delle opere ciò significa che dai pozzi bisogna poter emungere almeno una portata di 2,65 mc/s, pari alla diffe-

renza tra i fabbisogni (3,5 mc/s) e le portate di magra. È evidente che per sopperire anche alle magre eccezionali, la potenzialità del campo-pozzi dovrà essere ulteriormente aumentata.

Se si prevede di voler emungere una portata massima di 3,0 mc/s, si potrà far fronte con la perforazione di n. 20 pozzi (di portata pari a 0,15 mc/s cadauno) posti ad una distanza non inferiore agli 80 m (vedi raggio fittizio del pozzo V in Tab. I). L'abbassamento massimo della piezometrica, in corrispondenza del campo-pozzi, dovrebbe essere di 2,2 m circa (fig. 4; Tab. I).

5. Influenza delle captazioni sull'attuale equilibrio idrogeologico

È evidente che la captazione delle acque in punti diversi da quelli di recapito naturale debba indurre delle variazioni nell'attuale equilibrio idrogeologico dei Monti di Venafro.

Il problema, attentamente valutato, viene qui di seguito trattato nei suoi vari aspetti.

5.1. *Influenza sul regime delle sorgenti del F. Rapido*

Sulla base di quanto esposto in precedenza (paragrafo 4.1.1, punto 1) circa le caratteristiche idrogeologiche dello «spartiacque» α-α', il bacino delle sorgenti del Rapido non dovrebbe risentire del drenaggio operato né dalla galleria né dai pozzi.

Dette opere, d'altro canto, si trovano ad una distanza media dalle scaturigini di oltre 15 Km e ad una quota (fig. 3) pressocché coincidente con quella media del gruppo sorgivo. Le sorgenti, infatti, sono dislocate lungo il corso del Rapido a quote variabili tra i 100 ed i 200 m s.l.m.

Non è quindi ipotizzabile alcuna diminuzione della portata sorgiva per effetto del drenaggio di falda legato alla costruzione delle opere in progetto.

È comunque evidente che le considerazioni fatte nel successivo paragrafo 5.2 per le sorgenti di Venafro sono estrapolabili anche a quelle del Rapido.

5.2. *Influenza sul regime delle sorgenti S. Bartolomeo*

Già dal confronto tra la potenzialità idrica dell'area A e la portata media emungibile in galleria (paragrafo 4.1.2) è risultato evidente che l'influenza della galleria non dovrebbe superare l'allineamento β-β'.

Al fine di avere ulteriori conferme circa la validità questa ipotesi, si è ritenuto opportuno eseguire altre verifiche con la seguente metodologia:

— Si è supposto che l'azione drenante della galleria ~ 1 mc/s in 6000 m di lunghezza) corrisponda al drenaggio che opererebbero n. 40 pozzi dai quali si emungono 0,025 mc/s (portata coincidente con quella di esercizio del pozzo SP, perforato in dolomie (Tab. I)[2].

— È stata poi calcolata (con la formula di Theis) la depressione (Δ) che dovrebbe aversi in falda, nel punto γ', a causa del drenaggio della galleria:

$$\Delta = \frac{0{,}183 \cdot Qp}{T} \log \frac{2{,}25 \cdot T \cdot t}{X^2 \cdot Pe} = 0{,}01 \text{ m}$$

essendo:

Qp = 0,025 mc/s = portata dei pozzi.

T = $1{,}4 \cdot 10^{-2}$ m^2/s = trasmissività media dell'acquifero (paragrafo 4.1.1; punto 7);

t = 31.536.000 s = tempo di propagazione della perturbazione indotta in falda (si è supposto, per prudenza, che essa possa propagarsi indisturbata per un intero anno di magra eccezionale in cui la ricarica dell'acquifero sia nulla o trascurabile).

X = 6000 m = distanza minima tra la galleria ed il punto γ' (quest'ultimo è il punto, più vicino alla galleria, comune anche al bacino della sorgente di S. Bartolomeo).

Pe = 0,026 = coefficiente di immagazzinamento dell'acquifero (paragrafo 4.1.1, punto 8).

Come si può osservare, l'influenza lungo il limite β-β' risulta trascurabile nonostante la depressione sia stata calcolata ponendo condizioni limite di estrema prudenza, difficilmente riscontrabili in realtà.

Analogamente è stata verificata l'influenza dei pozzi di Vallecupa sul regime della sorgente S. Bartolomeo (Venafro). La depressione (Δ) che

[2] In tal caso ogni pozzo, poiché sostituisce un tratto di galleria lungo 150 m, avrebbe un raggio d'azione di 75 m (coincidente con il valore del raggio fittizio calcolato per il pozzo SP, in Tab. I).

potrà essere indotta in falda nei pressi delle scaturigini è risultata anche in questo caso trascurabile:

$$\Delta = \frac{0{,}183 \cdot Qv}{T} \log \frac{2{,}25 \cdot T \cdot t}{X^2 \cdot Pe} = 0{,}13 \text{ m}$$

essendo:

Qv = 0,15 mc/s = portata del singolo pozzo.

T = $2{,}8 \cdot 10^{-1}$ m^2/s = trasmissività media dell'acquifero (poiché lungo la direttrice Venafro-Vallecupa le acque defluiscono per metà percorso in dolomie e per metà in calcari, è stata fatta la media tra le trasmissività calcolate nei pozzi SP e V: vedi Tab. I).

t = 31.536.000 s = tempo di propagazione della perturbazione indotta in falda (valgono le stesse considerazioni fatte in precedenza).

X = 5000 m = distanza minima tra il campo pozzi di Vallecupa e la sorgente S. Bartolomeo.

Pe = 0,033 = coefficiente di immagazzinamento dell'acquifero (poiché le acque defluiscono per metà percorso in dolomie e per metà in calcari, è stata fatta la media tra il coefficiente Pe = 0,026 indicato in precedenza per le dolomie e quello calcolato per l'intero acquifero, prevalentemente calcareo, dei M. Lepini) (Pe = 0,04 in CELICO, 1981/a).

Prima di concludere è necessario sottolineare che, in entrambi i calcoli, non si è tenuto conto che la perturbazione viaggia da SW verso NE e, quindi, in senso contrario al verso preferenziale di flusso della falda. Pertanto, per effetto della continua alimentazione proveniente da NE, essa sarà sempre complessivamente inferiore a quella indicata.

5.3. *Influenza sul regime delle sorgenti del Peccia*

Si è visto in precedenza che le sorgenti del Rapido e di Venafro non possono subire decrementi di portata per effetto della captazione di 3,5 mc/s d'acqua lungo il tracciato della galleria di M. Sammucro-M. Cesima. Detto quantitativo, infatti, rientra nel bilancio globale delle acque che defluiscono all'esterno dei bacini di alimentazione di dette scaturigini;

inoltre il punto di prelievo è a distanza di sicurezza rispetto agli stessi bacini.

L'unica sorgente basale che verrà influenzata in modo marcato è, quindi, quella del Peccia. Infatti la sua portata media dovrebbe ridursi a circa 1,7 mc/s.

Questo, d'altro canto, è l'obiettivo della captazione. Infatti detta portata avrebbe dovuto essere prelevata direttamente alle sorgenti, con un maggiore onere economico dovuto alla costruzione di almeno 6 Km di condotte adduttrici ed alla necessità di sollevare 3,5 mc/s d'acqua per circa 130 m.

5.4. *Influenza sulle piccole sorgenti*

La galleria di M. Sammucro-M. Cesima e la falda dei Monti di Venafro (fig. 3) si trovano, rispettivamente, ad una profondità media di 330 e 310 m circa dal piano campagna. Pertanto, di norma, le piccole sorgenti legate ad eventuali falde superficiali non possono essere interessate dal drenaggio delle opere di captazione.

Solo le acque delle scaturigini ubicate nei pressi di S. Vittore dovrebbero subire un abbassamento di quota. Comunque, trattandosi di pochi litri al secondo, non sarà difficile trovare una soluzione alternativa per l'alimentazione degli acquedotti locali che da esse hanno origine.

6. Calcolo delle riserve idriche potenzialmente depauperabili

L'abbassamento della piezometrica lungo il tratto di galleria drenante compreso tra S. Vittore e M. Sammucro comporterà la perdita di un certo volume di acqua attualmente immagazzinato nell'acquifero.

Il calcolo delle riserve idriche (V), che potranno essere presumibilmente liberate prima del raggiungimento del nuovo equilibrio idrogeologico, è stato eseguito ammettendo che lo svuotamento debba interessare la falda dell'area A (fig. 2).

L'ipotesi è basata sull'esperienza vissuta nei Monti di Salerno (Celico et al., 1977) e su quanto è stato già esposto in merito allo schema di circolazione idrica sotterranea, con particolare riferimento alle difficoltà di deflusso esistenti lungo lo «spartiacque» α-α' e lungo la direttrice S. Vittore-S. Pietro Infine.

Poiché, per ovvi motivi, non è possibile prevedere nei particolari come la piezometrica si disporrà all'interno dell'acquifero, anche in questo caso

si è preferito fare un'ipotesi più semplice rispetto a quella che potrebbe essere la realtà, ma ugualmente valida per un calcolo realistico del volume di acquifero che dovrebbe svuotarsi.

Infatti, si è ammesso che lungo l'asse della galleria si abbia l'abbassamento piezometrico massimo (50 m circa, in media) (fig. 3) e che questo vada gradualmente annullandosi man mano che ci si avvicina ai margini dell'area A, dove si trovano i maggiori ostacoli al libero deflusso della falda. Ne dovrebbe risultare un abbassamento medio generalizzato del livello di falda pari a circa 25 m (h) per un'area di circa 50 Kmq (A).

Il volume di acqua potenzialmente depauperabile (V) dovrebbe pertanto essere uguale a:

$$V = A \cdot h \cdot Pe = \sim 32 \cdot 10^6 \text{ mc}$$

essendo Pe (0,026) il coefficiente di immagazzinamento dell'acquifero dolomitico (paragrafo 4.1.1, punto 8) nel quale circola preferenzialmente la falda.

Tutto ciò dovrebbe influenzare soprattutto le sorgenti del Peccia appiattendone, entro certi limiti, le punte di portata e, quindi, migliorandone il regime.

Bisogna infatti considerare che la potenzialità globale media annua del bacino rimarrà immutata perché è legata all'infiltrazione efficace e non all'altezza piezometrica.

La minore altezza media di quest'ultima dovrebbe incidere, invece, sulla distribuzione delle portate nel corso dell'anno. Basti considerare che aumentano i tempi di percolazione delle acque in falda e che queste giungono, poi, su una superficie piezometrica posta, mediamente, a quota più bassa di quella attuale. Ne deriva, per la legge di Darcy, una diversa risposta delle sorgenti che si traduce in una migliore distribuzione delle portate tra periodi di magra e di piena.

Il fenomeno, d'altro canto, è stato già verificato nei monti di Salerno, in una situazione idrogeologica analoga.

6. Conclusioni

Le indagini idrogeologiche eseguite sui monti di Venafro hanno consentito di accertare che è possibile intercettare, attraverso la galleria di M. Sammucro-M. Cesima (dell'acquedotto della Campania occidentale), la falda che attualmente defluisce verso le sorgenti del Peccia.

La portata necessaria all'acquedotto (3,5 mc/s) potrà essere captata in parte a gravità (l'ordine di grandezza delle portate è stato valutato in circa 1 mc/s) ed in parte tramite pozzi da ubicare all'interno della stessa galleria. Si avrà così il vantaggio di evitare la costruzione di oltre 6 Km di condotte adduttrici e di risparmiare circa 130 m di sollevamento. Il valore attualizzato di tali risparmi può essere valutato in circa quaranta miliardi di lire.

La portata da derivare per gravità è stata calcolata in base ad una serie di considerazioni di carattere idrogeologico che hanno consentito di prevedere un apporto medio di poco superiore ai 15 l/s per ogni 100 m di galleria, anche se in effetti le venute di acqua risulteranno soprattutto concentrate in corrispondenza di fratture. Sulla valutazione della portata globale da captare per gravità esistono comunque delle incognite legate alla probabile presenza, in vicinanza della galleria, del substrato di sovrascorrimento del massiccio (fig. 3). Ciò, infatti, potrebbe comportare l'attraversamento di zone a scarsissima permeabilità che potrebbero non consentire il drenaggio dei volumi di acqua previsti.

Tale eventualità si tradurrebbe essenzialmente in un minore risparmio energetico perché le portate mancanti potranno essere comunque captate nella zona di Vallecupa, dove è stata individuata la fascia di drenaggio preferenziale di tutta la falda proveniente dalla porzione di massiccio posto a N della galleria (oltre 3,3 mc/s).

In detta zona è infatti prevista la captazione, tramite pozzi poco profondi (fig. 3), di circa 2,1 mc/s d'acqua; altri 0,4 mc/s potranno essere captati nel tratto di galleria compreso tra Vallecupa e Presenzano.

Pure nei pressi di Vallecupa è previsto il prelievo delle acque necessarie a coprire il deficit di eventuali periodi di magra delle risorse captate a gravità.

Il tipo di captazione descritto risulta tecnicamente ed economicamente valido anche nell'ipotesi che, per cause impreviste, non si possa intercettare tutta la portata necessaria all'acquedotto. Infatti si potrà sempre ricorrere alle sorgenti del Peccia (punto di recapito naturale della falda) per il prelievo della sola differenza tra la portata prevista in progetto e quella effettivamente captata a quota alta.

Nel nuovo equilibrio idrogeologico, in accordo con gli obiettivi della captazione, le uniche sorgenti che dovrebbero risentire in modo marcato dell'esistenza degli emungimenti in galleria sono quelle del Peccia.

Con i bacini delle altre scaturigini non dovrebbero esservi interferenze. Infatti, per le sorgenti di Venafro (le più vicine alla galleria), è stato calcolato che l'influenza dovrebbe essere trascurabile anche nell'ipotesi che l'infiltrazione efficace, nel massiccio, risulti nulla per un intero anno.

Per quanto riguarda l'aspetto ambientale, infine, la captazione non potrà apportare modificazioni di rilievo. Essa, infatti, intercetta una falda che attualmente sta ad una profondità media di oltre 300 m dal piano campagna.

BIBLIOGRAFIA

ACCORDI B., 1962 - *Lineamenti strutturali del Lazio e dell'Abruzzo meridionali.* Mem. Soc. Geol. It., 4, Bologna.

ACCORDI B., 1966 - *La componente traslativa nella tettonica dell'Appennino Laziale-Abruzzese.* Geol. Rom., 5, Roma.

ACCORDI B., ANGELUCCI A. e SIRNA G., 1967 - *Note illustrative della carta geologica d'Italia alla scala 1:100.000, fogli 159 e 160 (Frosinone e Cassino).* Serv. Geol. d'It., Roma.

BONI C.F., 1973 - *Lineamenti idrogeologici dell'Appennino carbonatico Laziale-Abruzzese (primi risultati della campagna 1970/72).* E.S.A., Atti II Conv. Intern. Acque Sotterranee, Palermo.

BONI C.F. e BONO P., 1973 - *Segnalazione di un gruppo di grandi sorgenti nel bacino del Fiume Peccia, affluente del Garigliano.* Geol. Rom., 7, Roma.

CELICO P., 1976 - *Nuove vedute sulla struttura della piana di Cassino in base a recenti indagini idrogeologiche.* Boll. Soc. Natur., 85, Napoli.

CELICO P., 1978/a - *Schema idrogeologico dell'Appennino carbonatico centro-meridionale.* Mem. e Note Ist. di Geol. Appl., 14, Napoli.

CELICO P., 1978/b - *Modificazioni indotte dallo scavo di grandi gallerie nell'equilibrio idrogeologico dei massicci carsici (alcuni esempi nell'Appennino centro-meridionale).* Atti «Semin. Int. Proc. Paleoc. e Neoc. e loro Imp. Econ. nell'It. Merid.», Napoli.

CELICO P., 1979 - *Considerazioni sull'idrogeologia di alcune zone dell'Italia centro-meridionale alla luce dei risultati di recenti indagini geognostiche.* Mem. e Note Ist. Geol. Appl., 15, Napoli.

CELICO P., 1981/a - *Metodologia di calcolo e possibilità di utilizzazione dei principali parametri idrodinamici dell'acquifero carbonatico dei Monti Lepini (Lazio meridionale).* Mem. e Note Ist. Geol. Appl., 16, Napoli.

CELICO P., 1981/b - *Relazioni tra idrodinamica sotterranea e terremoti in Irpinia (Campania).* Rend. Soc. Geol. It. (Sed. Sc. sul tema: *«Il terremoto del 23 novembre del 1980»* - Napoli, 2-3-4 aprile 1981) (in corso di stampa).

CELICO P., 1982 - *Le risorse idriche sotterranee dell'Appennino carbonatico centro-meridionale* (in corso di stampa su «Idrotecnica»).

CELICO P., 1982 - *Idrogeologia dei massicci carbonatici, delle piane quaternarie e delle aree vulcaniche dell'Italia centro-meridionale (Marche e Lazio meridionali, Abruzzo, Molise e Campania)* (in corso di stampa sui «Quaderni» della Cassa per il Mezzogiorno).

CELICO P., CIVITA M., MACCHI A. e NICOTERA P., 1977 - *Il sistema idrogeologico dei Monti calcareo-dolomitici di Salerno: idrodinamica, riserve globali e loro degradazione a seguito dello scavo della galleria ferroviaria «S. Lucia».* Mem. e Note Ist. Geol. Appl., 13, Napoli.

CELICO P. e STANGANELLI V., 1976 - *Sulla struttura idrogeologica dei Monti di Venafro (Italia Meridionale).* Boll. Soc. Nat., 85, Napoli.

COCCO E., 1971 - *Note illustrative della carta geologica d'Italia alla scala 1:100.000, foglio 161 (Isernia).* Serv. Geol. d'It., Roma.

D'ARGENIO B., PESCATORE T. e SCANDONE P., 1972 - *Schema geologico dell'Appennino meridionale (Campania-Lucania).* Acc. Naz. Lincei, Quaderni di Scienza e Cultura, Roma.

DEVOTO G., 1965 - *Lacustrine Pleistocene in the Lower Liri Valley.* Geol. Rom., 4, Roma.

MINISTERO LL.PP., 1942 - *Servizio idrografico, pubblicazione n. 14. Le sorgenti italiane, volume VII (Campania).* Ist. Pol. dello Stato, Roma.

MONJOIE A., 1975 - *Hydrogeologie du massif du Gran Sasso (Apennin Central).* Coll. Pubbl. Fac. Sc. Appl. Univ., 53, Liège.

PESCATORE T., 1979 - *Caratteri stratigrafici e strutturali delle unità geologiche attraversate dalla galleria dell'Acquedotto della Campania Occidentale.* Relazione inedita, Napoli.

PESCATORE P. e ORTOLANI F., 1973 - *Schema tettonico dell'Appennino Campano-Lucano.* Boll. Soc. Geol. It., 92, Roma.

SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA 1970 - *Carta Geologica d'Italia - scala 1:100.000. Foglio 160 (Cassino) e foglio 161 (Isernia).* Ist. Pol. dello Stato, Roma.

ZALAFFI M., 1962 - *Su alcune piccole strutture affioranti nella Piana di Cassino.* Mem. Soc. Geol. It., 4, Bologna.

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 91, 1982, pp. 67-74, tab. 1

Implicazioni delle variazioni del livello medio del mare nella progettazione delle opere di difesa

Nota del socio ANTONINO PALUMBO (*)

(Tornata del 29 gennaio 1982)

Riassunto. - Si dimostra che i rilievi batimetrici e la conseguente determinazione della linea di riva, eseguiti senza l'appoggio topografico a terra, senza tener conto delle norme tecniche e non corretti in base ai dati mareografici sono marcatamente errati, non collaudabili e né utilizzabili per scopi scientifici ed applicativi, quali lo studio dell'erosione e la progettazione delle opere di difesa del litorale.

Summary. - It is shown that a bathymetric map obtained without a topographic support on the land and without the corrections due to the variation of the sea level is marcately uncorrect and has therefore no scientific nor practical use, such as the study of the shore erosion protection.

È noto che gran parte del litorale del nostro Paese è soggetto ad intensa azione erosiva in prevalenza attribuibile ad interventi antropici (CNR 1976-81). Per una valutazione quantitativa del fenomeno, la calibrazione di modelli sui meccanismi genetici e previsionali della evoluzione dell'equilibrio geormofologico litoraneo ed il conseguente suggerimento di opere di difesa, è indispensabile poter esaminare, tra l'altro, le serie storiche di topografie della spiaggia sommersa ed emersa ottenute con metodologie omogenee. Per la spiaggia sommersa occorre cioè poter disporre di mappe batimetriche rilevate nel tempo secondo i criteri standard seguiti da decenni nel mondo dai diversi Istituti idrografici nazionali. Per l'interpretazione e l'utilizzazione di una mappa batimetrica occorre però che il rilievo, secondo la risoluzione A 2.5 dell'I.H.O. (1976), sia riferito ad un valore pre-

(*) Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università di Napoli.

fissato del livello del mare (*), che va poi segnato su ogni carta batimetrica, (risoluzione B 2.9 dell'I.H.O.) (1976). Occorre anche apportare le correzioni mareografiche e che il rilievo sia appoggiato a picchetti a terra (di cui va fornita monografia) collegati a caposaldi della rete planoaltimetrica nazionale. Senza tali elementi, indicazioni e correzioni la mappa stessa perde ogni significato non solo scientifico ma anche applicativo. Lo zero dell'IGM (Istituto Geografico Militare) costituisce un valido riferimento in quanto, ciascun mareografo della rete nazionale del Ministero dei LL.PP. è collegato alla rete altimetrica nazionale e le registrazioni mareografiche, rilevate presso tali stazioni, forniscono i valori orari del livello del mare rispetto allo zero dell'IGM. Altri riferimenti sono poi sempre riconducibili a quello IGM e così rilievi successivi risultano confrontabili.

Per fornire l'ordine di grandezza dell'errore che si può compiere sulle letture osservate all'ecogramma, dovuto all'omissione delle correzioni mareografiche, in tabella I sono riportati i valori delle escursioni tipiche nel livello medio del mare risultanti da un'analisi eseguita da Palumbo e Mazzarella (1982) sulla serie storica dei dati mareografici della stazione di Napoli della rete mareografica nazionale del Min. dei LL.PP. Risultando i dati di Napoli rappresentativi del «clima» mareografico del bacino del basso e medio Tirreno, le presenti considerazioni valgono per tutto il litorale del predetto bacino Polli (1956), Polli (1957), Tenani (1935), Lisitzin (1974).

Un profilo batimetrico, di alcune centinaia di metri, viene rilevato da un'imbarcazione in una diecina di minuti. Se le letture dell'ecogramma non vengono corrette delle variazioni nel livello del mare, il rilievo, ripetuto in un secondo tempo, fornirà valori diversi dai precedenti con differenze che possono al limite anche raggiungere il metro. Le variazioni del livello del mare hanno anche effetto nella determinazione della posizione della linea di costa che, per una spiaggia a pendenza dell'1%, danno luogo a spostamenti di diecine di metri (secondo la risoluzione B 3.7 dell'I.H.O. (1976) la linea di costa è quella corrispondente all'acqua alta).

Invero gli spostamenti della linea di battigia sono molto più influenzati dagli effetti geomorfologici connessi col moto ondoso che danno luogo a variazioni, a ciclo stagionale, dell'ordine delle diecine di metri, ed a variazioni transienti, legate alle intense ondazioni, di diverse diecine di

(*) Secondo la risoluzione A 2.5 dell'I.H.O. (1976) il «chart datum» è quel piano la cui quota solo raramente viene raggiunta dal minimo dell'onda di marea. Esso va poi sempre collegato al «datum» IGM.

metri. Per la determinazione delle modifiche della linea di riva il mancato riferimento dei singoli rilievi a caposaldi plano altimetrici della rete nazionale e l'omissione delle correzioni di cui alla Tab. I invalida perciò macroscopicamente il rilievo.

Per seguire le variazioni della linea di riva ci si può anche avvalere di rilievi aereofotogrammetrici. Perché essi servano allo scopo è indispensaile, nella restituzione fotogrammetrica, oltre all'integrazione topografica a terra, anche l'apporto delle correzioni dello spostamento della linea stessa, spesso superiore a 100 metri, dovute alle cause suddescritte e presenti al momento del rilievo. Dal punto di vista scientifico l'osservanza delle predette indicazioni (APPENDICE) consentendo la ripetibilità delle rilevazioni della topografia della spiaggia sommersa ed emersa, conducono alla valutazione della variazione nei volumi di sabbia trasportati.

Dal punto di vista fiscale esse, rendendo possibile il collaudo dei rilievi, assicurano che gli stessi siano stati effettivamente eseguiti e quindi garantiscono il committente da eventuali frodi.

Recenti studi di idraulica marittima (Coastal structures 1979) suggeriscono soluzioni di difesa costituite da strutture, orientate anche in base ai piani d'onda, di altezza variabile rispetto al livello del mare, a seconda dei casi, nella misura dei diecimetri, impostate ad una distanza dalla linea di battigia, pure variabile a seconda dei casi, nell'ordine delle diecine di metri. Atteso che i dati batimetrici costituiscono un INPUT essenziale per il tracciamento dei piani d'onda, segue che l'inesattezza dei primi vanifica la validità dei secondi.

All'atto dell'esecuzione delle opere poi, un rilievo batimetrico eseguito senza tener conto delle predette correzioni non è più utilizzabile, per la mutata posizione della linea di battigia e del livello del mare, che si riferiscono alle condizioni al tempo del rilievo. Sicché il costruttore non sarà in grado di misurare la distanza dalla battigia ove il progettista voleva impostare l'opera. D'altra parte, egli partendo dalla posizione della battigia al momento dell'esecuzione dei lavori troverà certamente, alla distanza fissata dal progettista, una profondità diversa da quella risultante dalle carte batimetriche. Giova infine ricordare che la omissione delle predette correzioni, il mancato appoggio topografico a terra e la inosservanza delle norme che regolano l'esecuzione dei rilievi topografici e batimetrici comportano errori planimetrici dell'ordine delle centinaia di metri e di quota dell'ordine del metro e perciò i rilievi non risultano utilizzabili dal punto di vista scientifico ed applicativo. In tali condizioni sono più attendibili i dati delle carte nautiche. I rilievi non sono collaudabili, in quanto il collaudatore al momento in cui esegue la verifica, troverà un diverso livello del mare e

mancherà degli elementi che gli potranno mostrare se il rilievo sia stato effettuato e se sia stato eseguito in maniera corretta.

Tenuto anche conto dell'alto costo di questi rilievi è bene che il committente accerti non solo l'effettiva avvenuta esecuzione degli stessi, ma anche l'osservanza delle norme attraverso l'esame della ricca documentazione (APPENDICE) che deve corredare i rilievi.

Al lettore esperto la presente esposizione appare per qualche aspetto quasi ovvia, ma nel momento in cui il litorale del Paese subisce tanto danno e si continua a spendere in Calabria il pubblico danaro per rilievi, (propedeutici a studi e progettazioni) non utilizzabili perché non eseguiti secondo rigorose norme tecniche, ho sentito il dovere di segnalare agli operatori quanto precede.

Per facilitare il compito di questi ultimi ho riportato in appendice le principali prescrizioni per la esecuzione dei rilievi celerimetrici-batimetrici dedotte dalle vigenti norme nazionali (I.I.M. 1978) ed internazionali (I.H.O. 1976) (GOSSET, 1959) (RATTLEY, 1948).

TAB. I: *Valori delle escursioni del livello medio del mare a Napoli dovuti a cause diverse tipiche del Tirreno.*

Principali componenti		Escursioni (cm)	Periodo
astronomiche	M_2	23	$12^h \cdot 42$
	S_2	9	12^h
	N_2	5	$12^h \cdot 66$
	K_1	5	$23^h \cdot 93$
Chandler		3	14 mesi
	Densità	10	12 mesi
marine	Correnti marine	5	Diversi giorni
	Moto ondoso	8	Diversi giorni
	Pressione atm.	20	Diversi giorni
meteorologiche	Vento	5	
	Onde di Shelf	2	7 giorni
	Onde di bacino	10	30 minuti

APPENDICE

Indicazioni per una esecuzione dei rilievi celerimetrici-batimetrici della linea di riva e della topografia della spiaggia emersa e sommersa idonea agli studi sull'erosione del litorale.

Determinazione della linea di costa

Il rilievo topografico deve essere ancorato ai punti trigonometrici della rete planimetrica nazionale dell'IGM. Stante la insufficienza di tali punti è necessario interporre «stazioni di topografia» al limite della spiaggia emersa in zona protetta lato monte.

Per una valutazione dell'errore sulle determinazioni dei punti è necessario che il rilievo venga eseguito per «poligonale chiusa».

Il rilievo va corredato dei libretti di campagna, delle monografie dei «punti trigonometrici» e delle «stazioni di topografia», dei dati mareografici, meteorologici (pressione atmosferica e venti) ed ondametrici relativi al tempo di esecuzione del rilievo, delle caratteristiche degli strumenti utilizzati, degli errori di chiusura e delle correzioni apportate. Un rilievo aereofotogrammetrico fornisce una soddisfacente rappresentazione della linea di costa se è integrato da rilievo topografico a terra, ancorato alla rete planimetrica nazionale e corretto dalle variazioni illustrate nella presente nota.

Topografia della spiaggia emersa

È noto che i fenomeni erosivi comportano anche delle modifiche nella topografia della spiaggia emersa che, a loro volta, forniscono utili informazioni nella prognosi dell'evoluzione del fenomeno (Dagnino et al. 1975).

È utile pertanto eseguire dei profili altimetrici, trasversali alla spiaggia emersa, partendo dalle «stazioni di topografia» che vanno perciò collegate ai caposaldi della rete altimetrica nazionale dell'IGM.

Conviene sistemare due stazioni di topografia in modo che l'allineamento dei due pilastrini dia la direzione lungo la quale eseguire i profili topografici e batimetrici per consentirne poi la ripetizione. Nell'esecuzione di tale rilievo dovrà battersi un numero di punti tali da riprodurre fedelmente il profilo altimetrico stesso.

I profili dovranno stendersi verso il mare fino a determinare la posizione dello zero dell'IGM, del punto della linea di riva al momento del rilievo e della forma della scarpa.

Rilevamento batimetrico sottocosta mediante ultrasuoni

Lo scandagliamento sottocosta va eseguito preferibilmente col sistema misto ottico-radioelettrico e subordinatamente con il solo sistema radioelettrico oppure ottico per intersezione diretta.

Ai valori letti dalle strisce di scandagliamento vanno apportate le correzioni per l'emissione: per tener conto della effettiva profondità del trasduttore; per la velocità del suono (correzioni notevolmente significative alla foce dei corsi d'acqua e nello strato termoclino) ottenibile mediante scandagliamento alla sbarra o mediante batisonda e di quelle esposte nella presente nota. I profili batimetrici vanno integrati da profili trasversali di controllo (uno ogni 7.5 cm grafici da eseguirsi prima del rilievo) che forniscono, attraverso il contronto tra i due diversi valori osservati in ciascun punto d'incrocio, (raccordo interno) l'errore complessivo commesso, dovuto alle varie imprecisioni (punto nave, strumentali, di lettura, di calibrazione, di correzione, di marea, etc.). Secondo le norme internazionali per misura di fondali fino a 30 metri, le differenze nei punti d'incrocio sono ammissibili se non superano i 30 cm e presentano una distribuzione di tipo normale (B.H.I. 1968).

Va comunque accertata la presenza di errori sistematici. Un rilievo va sempre raccordato con quello/i precedente/i. In mancanza dei raccordi il rilievo non può essere valorizzato. Per l'impossibilità pratica di portare il trasduttore fino alla linea di riva e per i noti cospicui errori che ne deriverebbero, lo scandagliamento del tratto compreso tra il punto dove va fermata l'imbarcazione, variabile a seconda del tipo di imbarcazione e di ecoscandaglio utilizzati, e la riva si esegue mediante scandaglio a mano.

Tale operazione si può e si deve svolgere con infittimento dei punti, in modo da ottenere una dettagliata rappresentazione di questo tratto ove hanno luogo le più intense correnti di deriva. È auspicabile il rilevamento di profili trasversali comprendenti la spiaggia sommersa ed emersa. In questo caso il raccordo tra i due profili: topografico e batimetrico si ottiene battendo con la stadia l'ultimo punto (verso terra) scandagliato a mano. Si raccomanda la ripetizione nel tempo di questi profili in modo da ottenere utilissime informazioni sulle variazioni connesse con le forti ondazioni, su

quelle stagionali e quindi, previo filtraggio di queste, su quelle a lungo periodo.

Solo così si potranno computare i volumi di sabbia trasportati nel tempo.

I rilievi batimetrici vanno consegnati corredati:

a) dei libretti di campagna riguardanti le operazioni geodetiche e topografiche e dei grafici di base eseguiti su reticoli di topografia, con riporto delle coordinate piane (o Gauss-Boaga) dei punti trigonometrici costieri, delle «stazioni di topografia», della linea di costa, etc.;

b) dei dati strumentali, di calibrazione, delle correzioni e degli errori;

c) della documentazione e cioè:

– tipo di imbarcazione, suo pescaggio;

– frequenza, potenza e cadenza dell'impulso ultrasonoro, ampiezza del lobo di emissione, possibilità di stabilizzare il trasduttore, velocità di scorrimento della carta;

– calibrazione della emissione e della velocità del suono (quest'ultimo va eseguita ogni giorno, e poi, sempre in corrispondenza di apporti fluviali);

– velocità di scandagliamento ed intervalli tra gli stop;

– correzioni apportate per l'emissione, la velocità del suono, etc.;

– differenze dei valori osservati agli incroci, studio degli errori, valutazione dell'accettabilità del rilievo rispetto alle norme internazionali;

– brogliacci, tavolette, strisciate, mareogrammi, barogrammi, anemogrammi.

Per l'importanza, sottolineata in letteratura (CNR 1981), della correlazione tra i profili della spiaggia sommersa e le caratteristiche tessiturali dei sedimenti, è consigliabile prelevare campioni di sabbia lungo ciascun profilo, secondo i criteri suggeriti da CORTEMIGLIA et al. (1981), e calcolare i corrispondenti indici sedimentologici.

Allo scopo è stato messo a punto un programma di calcolo (la cui utilizzazione è a disposizione di chi ne faccia richiesta) per la determinazione, mediante computer, dei predetti indici.

BIBLIOGRAFIA

B.H.I. (1968) Special Publication n. 44 Bureau Hydrographique Internationale Monaco Pr.

CNR (1981) Ricerche sulla dinamica dei litorali della Calabria Pubblicazione n. 127 del progetto finalizzato «Conservazione del suolo» - Sottoprogetto «Dinamica dei litorali», CNR, Roma.

CNR (1976-81) - Pubblicazioni del progetto finalizzato «Conservazione del suolo» - Sottoprogetto «Dinamica dei litorali», CNR, Roma.

COASTAL STRUCTURES (1979) - American Society of Civil Engeneers, vol. 1, 2, New York.

CORTEMIGLIA G.C., FABBRI P., LAMBERTI A., LIBERATORE G., LUPIA PALMIERI E., STURA S., TOMASICCHIO U., (1981) - Raccomandazioni tecniche per la protezione delle coste. Progetto finalizzato «Conservazione del suolo». Sottoprogetto «Dinamica dei litorali», CNR, Roma.

DAGNINO I., PALAU C., BOZZO E., LA MANTIA A. (1975) - Bilancio e variazioni morfometriche della spiaggia di Lupara di Arenzano. Ist. Idr. Marina Genova.

GOSSET F. R. (1959) - *Manual of geodetic triangulation.* Special publication 247. U.S. Coast and Geodetic Survey.

I.H.O. (1976) - Technical Resolution of the International hydrographic Organization con aggiornamenti al 1981. Monaco Pr.

I.I.M. (1978) - Norme di massima per i rilievi idro-oceanografici, 2ª edizione, Istituto Idrografico della Marina Genova.

LISITZIN E. (1974) - Sea-Level Changes «Elsevier Sci. Publ. Co., Amsterdam.

PALUMBO A., MAZZARELLA A. (1982) - Mean sea level variations and its practial applications», Journ. Geoph. Res. Vol. 87.

POLLI S. (1956) - Le maree nei porti di Milazzo, Lipari e Cagliari. Geofisica e Meteorologia. Vol. IV, n. 3.

POLLI S. (1957) - Le maree nei porti di Napoli e Civitavecchia, «La Ricerca Scientifica», Anno 27, n. 2.

RATTLEYE H. S. (1948) - *Manual of Geodetic levelling.* U.S. Coast and Geodetic Survey, Vol. 239.

TENANI M. (1935) - Maree e correnti di marea. Ist. Idrografico della M.M. Genova.

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 91, 1982, pp. 75-88, figg. 4, tabb. 5

Ulteriori dati sulla distribuzione di *Holothuria tubulosa*, *Holothuria polii* e *Holothuria stellati* nel golfo di Napoli

Nota dei soci GERARDO GUSTATO (*), ANNA VILLARI, SILVANA DEL GAUDIO (*) e PATRIZIA PEDATA (*)

(Tornata del 26 febbraio 1982)

Riassunto — Dall'esame della distribuzione complessiva di *Holothuria tubulosa, H. polii* e *H. stellati* per mq e di quella per le singole specie, insieme con lo studio del peso medio, della distribuzione per classi di peso e quindi della biomassa/mq totale e per singole specie, è stato possibile caratterizzare, per le stesse, un ordine di preferenza per quanto riguarda i diversi fondali del Golfo di Napoli.

Summary — The value of density of the species *Holothuria tubulosa, H. polii, H. stellati* on square meter and on different types of bottom in the Gulf of Naples, is compared with the distribution of the specimens for each species in 11 different weights classes, their average weight and biomass on square meter. So the AA. can define the preferences of these species for the different types of bottom.

1. — INTRODUZIONE E SCOPO DELLA RICERCA

Questa nota, visti i lavori di J.M. Lawrence (1979-1980), integra quanto già pubblicato da Gustato Villari (1978) considerando la distribuzione sui diversi tipi di fondale di *Holothuria tubulosa* GMELIN (1790), *H. polii* DELLE CHIAIE (1823), *H. stellati* DELLE CHIAIE (1823) in rapporto al peso medio degli esemplari ed all'ammontare della biomassa per le singole specie e complessivamente.

2. — MATERIALI E METODI

Per il riconoscimento degli esemplari si rimanda a Gustato Villari (1977), mentre per le tecniche di raccolta, la localizzazione e la profondità dei fondali ed il mantenimento degli animali in acquario, a Gustato Villari (1978).

* Istituto e Museo di Zoologia - Napoli

Sono stati misurati e pesati in recipienti tarati, 212 esemplari di cui 160 appartenenti alla specie *H. tubulosa*, 32 ad *H. polii* e 15 a *H. stellati*. Questi rappresentano l'80,6% delle 263 oloturie della stessa specie raccolte sui diversi fondali del Golfo di Napoli, nei diversi periodi dell'anno. Delle oloturie pesate, 196 risultano integre, le altre, completamente eviscerate, avevano eliminato gli organi interni per un loro peculiare comportamento difensivo o durante il trasporto, o nelle vasche di mantenimento della Stazione Zoologica o durante la pesata.

Per quest'ultime e per le singole specie, noto il peso degli esemplari e la loro lunghezza, si è tentato, confrontandole con esemplari integri delle stesse dimensioni, di valutare il peso degli organi interni.

Per confermare i dati così ottenuti, si è indotta l'eviscerazione in esemplari precedentemente pesati e misurati; si sono ottenuti, però, risultati estremamente variabli ciò chiaramente in dipendenza della spiccata capacità, di questi animali, di variare la loro lunghezza.

L'ammontare dell'acqua contenuta nei polmoni acquiferi, è risultata, invece, pari a circa il 10% del peso dell'animale integro. A tali risultati si è giunti valutando l'acqua espulsa dall'animale durante la pesata, ovvero lasciando gli esemplari nel recipiente fino a che, senza eviscerarsi, non espellevano acqua.

La biomassa per mq è stata ottenuta, visto quanto sopra, utilizzando solo le oloturie integre e non tutte quelle raccolte.

I mq corrispondenti per un certo tipo di fondale, agli esemplari pesati ed utilizzabili (animali integri), sono stati calcolati proporzionalmente rispetto ai mq sui quali era stato raccolto il totale degli esemplari per ogni specie.

3. — Risultati ed osservazioni

La densità delle oloturie per ogni mq è diversa nelle tre specie considerate; quella più frequente è *H. tubulosa* (v. Tab. I) che va da 0,17 a 0,34 esemplari a mq, segue *H. polii* (v. Tab. II) i cui valori, però, vanno da 0,03 a 0,104 H/mq; infine *H. stellati* (v. Tab. III) con valori compresi tra 0,027 e 0,048 esemplari a mq.

Il peso medio delle singole specie è altrettanto variabile; quello più elevato è riscontrabile in *H. stellati* con un valore calcolato sul totale pari a 242,2 gr e valori che vanno da 210,25 gr a 324 gr se lo stesso viene considerato sui diversi fondali. Segue *H. tubulosa* con un peso medio di 238,3 gr e valori compresi tra 205,3 e 354,8 gr, quindi *H. polii* con 163,4 gr e pesi medi relativi ai diversi substrati compresi tra 141 gr e 199 gr.

TABELLA I

Distribuzione e relativi pesi di *H. tubulosa* sui diversi fondali

Fondo	H. pescate		H/mq	H. pesate			H. Integre					
	n.	mq		n.	%	mq	n.	%	mq	biomassa totale	peso medio	gr/mq
Sabbia fine	21	125	0,17	21	100	125	21	100	125	4429,5	210,9	35,4
Sabbia grossa	29	125	0,23	14	48,3	60,3	12	85,7	51,7	4258	354,8	82,3
Sabbia e sassi	36	125	0,29	35	97,2	121,5	34	97,1	118	6982	205,3	59,2
Sabbia e rad. posidonia	23	100	0,23	15	65,2	65,2	12	80	52,2	2479	206,6	47,5
Roccia alghe e sabbia	45	150	0,3	33	73,3	110	32	97	106,6	8422	263,2	79
Roccia e alghe	43	125	0,34	42	97,7	122,1	35	83,3	101,7	8225	235	80,9

Passando ad esaminare la distribuzione sui diversi fondali risulta:

Sabbia fine

Su questo substrato si trovano 0,23 H/mq. Questa abbondanza, che è la più bassa in assoluto, corrisponde a 44,5 gr di H/mq che è il minimo registrato (v. Tab. IV).

Su questo fondale, oltre all'assenza di *H. stellati*, si nota per *H. polii* il peso medio più basso in assoluto 141,4 gr mentre, per *H. tubulosa*, il peso medio di 210,9 gr pur non essendo il minimo, corrisponde ad uno dei più bassi.

Gli esemplari di quest'ultima specie non superano i 300 gr (v. Tav. V) ed il 38,1% di questi è compreso tra i 140 ed i 180 gr (Grafico D).

Da quanto sopra risulta che questo substrato è il meno ospitale e, a conferma di ciò, oltre all'assenza di *H. stellati*, c'è da notare che il 62,5% degli esemplari di *H. polii* non supera i 140 gr.

Sabbia grossa

Su questo fondale sono presenti tutte e tre le specie.

La densità complessiva è di 0,31 H/mq e la biomassa pari a 94,1 gr di H/mq. (v. Tab. VI e Grafico A).

La specie più abbondante risulta *H. tubulosa* con 0,23 H/mq. È su questo substrato che *H. tubulosa* raggiunge il peso medio più elevato (354,8 gr); il 75% degli esemplari è compreso tra i 180 e i 420 gr, il rimanente 25% arriva fino a 500 gr. La biomassa per mq, dunque, relativamente a questa specie, raggiunge gli 82,3 gr/mq che è il valore più alto in assoluto. Segue H. polii con 0,064 H/mq; il 40% degli esemplari di questa specie pesa tra i 140 e i 180 gr e comunque nessuno supera i 260 gr.

L'unico esemplare di H. *stellati* raccolto, pesava: 292 gr. Per H. tubulosa il notevole valore relativo al peso medio e biomassa, nonché la particolare distribuzione nelle classi di peso, conferma «l'alto gradimento» da parte di questa specie per questo tipo di fondale; *H. polii* con la distribuzione di 0,064 H/mq e una biomassa di 11,3 gr/mq mostra di non «disdegnare» questo substrato anche perché il peso medio degli esemplari è il secondo in assoluto.

TABELLA II

Distribuzione e relativi pesi di *H. polii* sui diversi fondali

Fondo	H. pescate		H/mq	H. pesate			H. Integre					
	n.	mq		n.	%	mq	n.	%	mq	biomassa totale	peso medio	gr/mq
Sabbia fine	8	125	0,064	8	100	125	8	100	125	1131	141,4	9,4
Sabbia grossa	8	125	0,064	5	62,5	78,1	5	62,5	78,1	879	175,8	11,3
Sabbia e sassi	13	125	0,104	11	84,6	105,8	11	84,6	105,8	1909	173,5	18,0
Sabbia e rad. posidonia	10	100	0,1	8	80	80	7	70	70	1090	155,7	15,6
Roccia alghe e sabbia	5	150	0,03	1	20	30	1	20	30	199	199	6,6
Roccia e alghe	4	125	0,032	4	100	125	4	100	125	675	168,7	5,4

TABELLA III

Distribuzione e relativi pesi di *H. stellati* sui diversi fondali

Fondo	H. pescate		H/mq	H. pesate			H. Integre					
	n.	mq		n.	%	mq	n.	%	mq	biomassa totale	peso medio	gr/mq
Sabbia fine	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sabbia grossa	2	125	0,016	1	50	62,5	1	50	62,5	292	292	4,8
Sabbia e sassi	3	125	0,024	3	100	125	3	100	125	720	240	5,8
Sabbia e rad. posidonia	4	100	0,04	3	75	75	3	75	75	566	188,6	7,5
Roccia alghe e sabbia	3	150	0,02	3	100	150	3	100	150	972	324	6,5
Roccia e alghe	6	125	0,048	5	83,3	104,2	4	66,6	83,3	841	210,5	10,1

Sabbia e sassi

La densità complessiva di oloturie è di 0,42 H/mq, la biomassa 83,3 gr/mq. Il primo valore è il più elevato in assoluto, anche se identica distribuzione si riscontra su fondo e roccia e alghe.

La specie più abbondante è *H. tubulosa* (0,29 H/mq) con peso medio di 205,3 gr che è il più basso in assoluto per queste specie. Il 26,5% degli esemplari di questa specie è compreso infatti tra i 180 ed i 220 gr, ciò comporta, per *H. tubulosa*, una biomassa complessiva di appena 59,2 gr/mq. *H. polii* raggiunge qui, i valori massimi assoluti per quanto riguarda la densità e la biomassa/mq rispettivamente 0,104 H/mq e 18,04 gr/mq; inoltre il 64% degli esemplari supera i 140 gr, ciò consente di definire questo substrato quello preferito appunto da questa specie.

Sabbia e radici di posidonia

Su tale substrato le tre specie mostrano valori intermedi sia per la densità che per la biomassa.

La più abbondante è *H. tubulosa* che può pesare su questo fondale dai 60 a 340 gr anche se con maggiore frequenza si ritrova tra i 221 e i 260 gr valori prossimi alla media; *H. polii*, invece, è compresa tra i 100 e i 220 gr; più abbondanti sono gli esemplari tra i 101 e i 140 gr.

H. stellati è più abbondante che su gli altri fondali anche se il peso medio qui riscontrato è il più basso in assoluto (v. Grafico B).

Non risultano, dunque, particolari preferenze da parte di nessuna delle tre specie di oloturia considerate.

Roccia, alghe e sabbia

Su questo fondale la densità complessiva delle tre specie ha un valore intermedio (0,35 H/mq) mentre la biomassa ha un valore tra i più elevati (94,1 gr/mq).

La specie più abbondante è *H tubulosa* che, su questo fondale, presenta la più alta varietà di pesi ed un peso medio di 263,2 gr, valore che è il secondo in assoluto.

Gli esemplari di tale specie sono quasi ugualmente numerosi nelle diverse classi di peso dai 101 ai 500 gr.

TABELLA IV

Quadro comulativo e complessivo degli esemplari di oloturia pescati e pesati

Fondo	H. pescate		H/mq	H. pesate			H. Integre					
	n.	mq		n.	%	mq	n.	%	mq	biomassa totale	peso medio	gr/mq
Sabbia fine	29	125	0,23	29	100	125	29	100	125	5560,5	–	44,5
Sabbia grossa	39	125	0,31	20	51,3	64,1	18	90	57,7	5429	–	94,1
Sabbia e sassi	52	125	0,42	49	94,2	117,8	48	97,9	115,4	9611	–	83,3
Sabbia e rad. posidonia	37	100	0,37	26	70,3	70,3	22	84,6	59,4	4135	–	69,6
Roccia alghe e sabbia	53	150	0,35	37	69,8	104,7	36	97,3	101,9	9593	–	94,1
Roccia e alghe	53	125	0,42	51	96,2	120,3	43	84,3	101,4	9741	–	96,1

Gli esemplari di *H stellati* hanno un peso medio di 324 gr che è il valore più alto in assoluto per questa specie anche se essa è presente con 0,02 esemplari per mq.

H. polii è invece presente con un solo esemplare del peso di 199 gr.

La distribuzione di queste ultime specie e il relativo peso medio, consentono di confermare quanto già riportato da Gustato Villari (1978) e cioè che esiste una forma di competizione tra *H. polii* da una parte e *H. sanctori, H. forskali* e *H. stellati* dall'altra. Questa situazione avvantaggia evidentemente *H. tubulosa* visto che la sua biomassa per mq è pari all'83,95% della biomassa totale con 79 gr/mq uno dei valori più alti in assoluto per questa specie.

Roccia e alghe

Su questo substrato il valore complessivo di 0,42 H/mq è il più alto in assoluto e così quello di 0,34 H/mq e 0,048 H/mq rispettivamente per *H. tubulosa* e *H. stellati*, viceversa *H. polii* è presente con 0,032 H/mq che è uno dei valori più bassi in assoluto (v. Grafico C).

Il peso medio di *H tubulosa*, pari a 235 gr, deriva dalla equa distribuzione degli esemplari nelle riverse classi di peso: tra i 60 e i 460 gr; il 40% di questi è compreso tra i 181 e i 260 gr.

La biomassa a mq di *H. polii* è la più bassa in assoluto con 5,4 gr/mq e una distribuzione di 0,032 H/mq e ciò a conferma dei rapporti di competizione già evidenziati.

La biomassa/mq di 10,1 gr/mq per *H. stellati*, che è il massimo valore per questa specie, non è dovuto al peso medio degli esemplari in realtà poco elevato, ma alla densità di 0,048 H/mq che è il massimo assoluto e ciò conferma ulteriormente i rapporti di competizione già indicati.

La biomassa complessiva per mq è la più alta in assoluto con 96,1 gr/mq, come lo è anche il valore della frequenza complessiva delle oloturie al mq. Attribuendo, poi, alla presenza, sullo stesso substrato, anche di *H. forskali* e *H. sanctori* il motivo della riduzione del peso medio degli esemplari, delle specie esaminate, possiamo definire il substrato Roccia e alghe quello più «ospitale» nel Golfo di Napoli.

Conclusioni

Holothuria tubulosa è la specie più frequente con il peso medio più elevato e con il valore più alto di biomassa per mq; il substrato è diverso

TABELLA V

Distribuzione dei diversi esemplari di *H. tubulosa (Ht)*, *H. polii (Hp)*, e *H. stellati (Hst)*, nelle diverse classi di peso e sui diversi fondali.

Classi di peso		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		IX		X		XI	
Pesi in gr		60-100		101-140		141-180		181-220		221-260		261-300		301-340		341-380		381-420		421-460		461-500	
da ... a		n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%	n.	%
Sabbia	Ht	—	—	—	—	8	38,1	4	19,04	7	33,3	2	9,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
fine	Hp	2	25	3	37,5	—	—	3	37,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Hst	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sabbia	Ht	—	—	—	—	—	—	1	8,3	2	16,6	1	8,3	1	8,3	2	16,6	1	8,3	1	8,3	3	25
grossa	Hp	—	—	1	20	2	40	1	20	1	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Hst	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sabbia	Ht	4	11,8	1	2,9	6	17,6	9	26,5	5	14,7	6	17,6	3	8,8	—	—	—	—	—	—	—	—
sassi	Hp	2	18,2	2	18,2	2	18,2	1	9,1	3	27,3	—	—	1	9,1	—	—	—	—	—	—	—	—
	Hst	—	—	—	—	—	—	1	33,3	1	33,3	1	33,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sabbia	Ht	2	16,7	—	—	1	8,3	3	25	4	33,3	1	8,3	1	8,3	—	—	—	—	—	—	—	—
rad. pos.	Hp	—	—	3	42,8	2	28,6	2	28,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Hst	—	—	—	—	2	66,6	—	—	1	33,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Roccia	Ht	—	—	6	18,7	3	9,4	3	9,4	7	21,9	2	6,25	5	15,6	2	6,25	1	3,1	2	6,25	1*	3,1
alghe	Hp	—	—	—	—	—	—	1	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
sabbia	Hst	—	—	—	—	—	—	1	33,3	—	—	—	—	1	33,3	—	—	—	—	1	33,3	—	—
Roccia	Ht	2	5,7	3	8,6	3	8,6	10	28,6	4	11,4	5	14,3	5	14,3	1	2,8	—	—	2	5,7	—	—
alghe	Hp	—	—	3	75	—	—	—	—	—	—	—	—	1	25	—	—	—	—	—	—	—	—
	Hst	—	—	—	—	2	50	—	—	1	25	1	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Totale		12	6,1	22	11,2	31	15,8	40	20,4	36	18,4	20	10,2	18	9,2	5	2,5	2	1,02	6	3,06	4	2,04

* Peso: 513 gr.

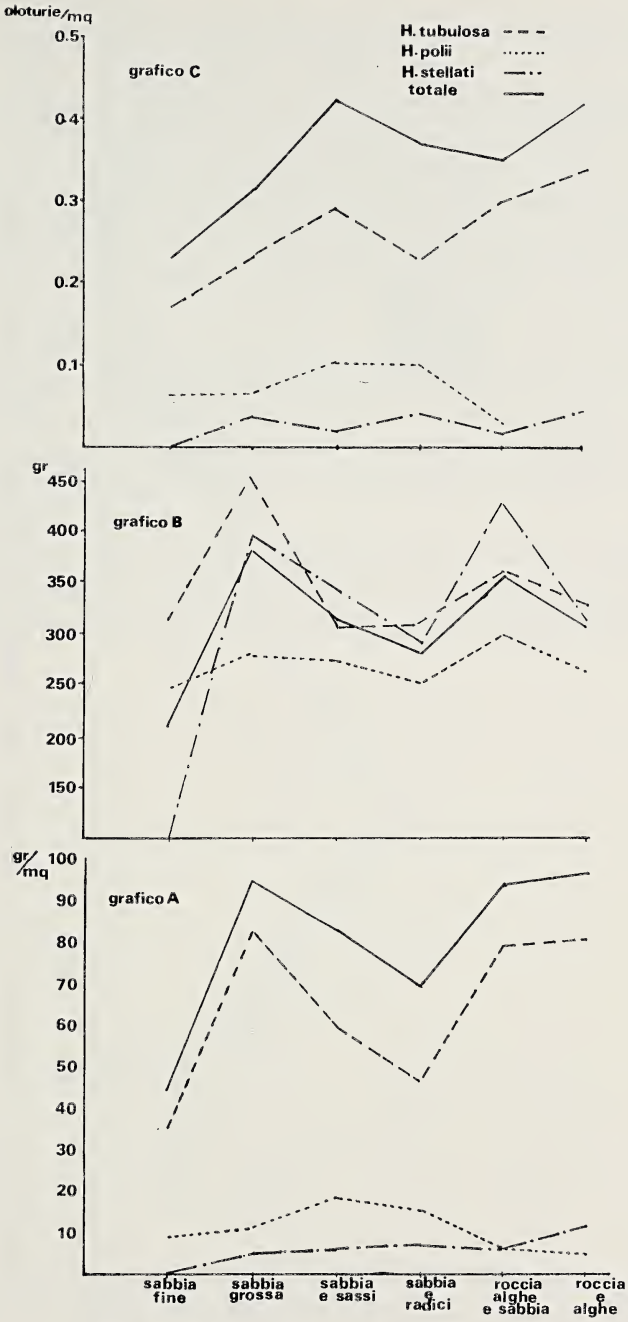


Grafico A : Biomassa/mq sui diversi fondali

Grafico B : Peso medio degli esemplari di H. tubulosa, H. polii e H. stellati sui diversi fondali

Grafico C : Frequenza totale e delle singole specie sui diversi fondali

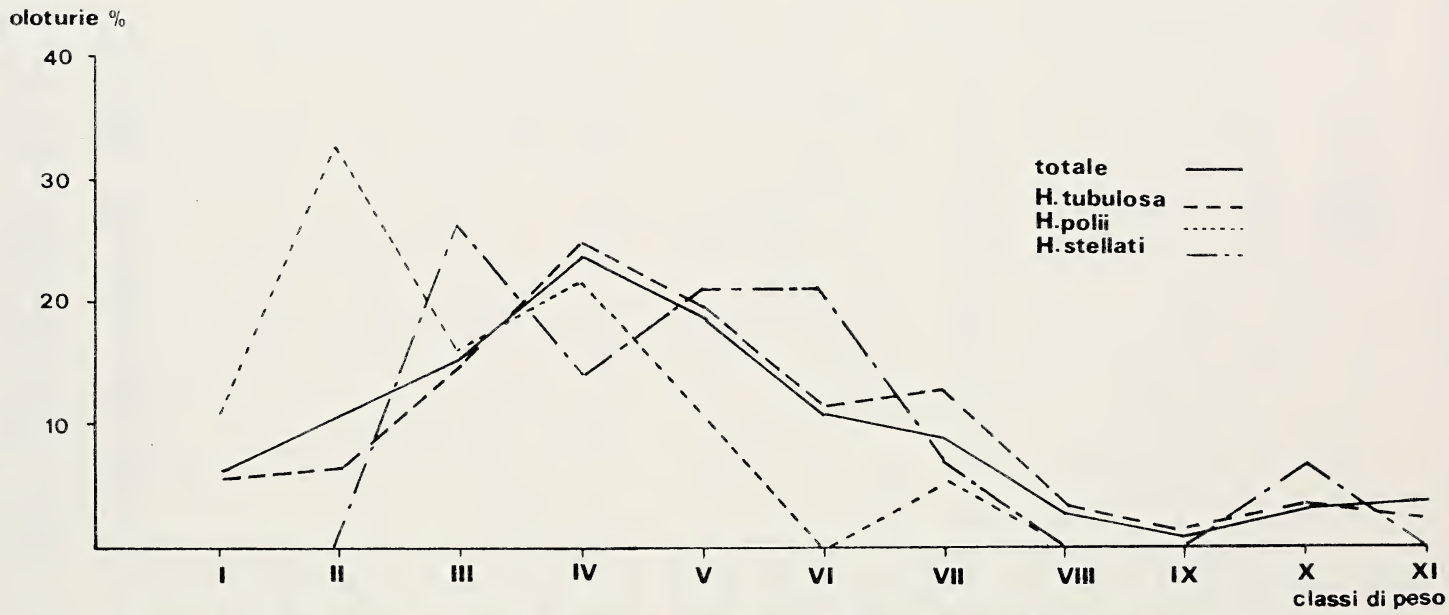


Grafico D : Frequenza totale e delle singole specie di oloturia nelle classi di peso

considerando i diversi parametri; due risultano, comunque i substrati più graditi e cioè: Roccia e alghe e Sabbia grossa.

Holuthuria polii è la specie con frequenza intermedia mentre è quella col peso medio più basso; risulta preferire Sabbia e sassi dove c'è un coerente aumento sia della frequenza che del valore gr/mq.

Holuthuria stellati, infine, che è la specie meno frequente ma con peso prossimo a quello riscontrato negli esemplari di *H. tubulosa*, è assente su Sabbia fine, mentre risulta preferire Roccia e alghe e Roccia alghe e sabbia.

Considerando che la distribuzione delle tre specie e la relativa preferenza ecologica, può essere esaminata tenendo conto del numero di oloturie su mq, del peso medio degli esemplari e della biomassa a mq, non è possibile sempre legare una specie ad un determinato substrato anche se per ognuno dei parametri citati, c'è la possibilità di evidenziare una graduatoria di preferenza.

I dati qui esposti, dunque, sono attualmente esaminati statisticamente così da poter fornire, utilizzando questa via, in una nota in allestimento, un ordine di preferenza globale per ognuna delle singole specie.

I dati sono stati raccolti utilizzando un tavolo di studi in godimento da parte di G. Gustato fino al 1980, presso la Stazione zoologica di Napoli. Si ringrazia pertanto il Direttore, il personale tecnico e subalterno per la loro collaborazione ed ospitalità. Un ringraziamento va pure alla Dr G. Villanis che ha collaborato nel riordino dei dati durante la fase iniziale di questo lavoro.

BIBLIOGRAFIA

GUSTATO, G., VILLARI, A. 1977. *Sulla sistematica e frequenza di specie del genere Holothuria in una zona del Golfo di Napoli*, Boll. Soc. Natur. Napoli 86, pp. 283-414.

GUSTATO, G., VILLARI, A. 1978. *Sulla distribuzione delle specie del genere Holothuria nel Golfo di Napoli*, Boll. Soc. Natur. Napoli 87, pp. 413-426.

GUSTATO, G., VILLARI, A. 1979. «On the ecology and species frequency of the genus Holothuria in the Gulf of Naples», in *Proceedings of European Colloquium on Echinoderms*, Brussels 3-8 sept. 1979; in Echinoderms: Present and past A.A. Balkema Rotterdam 1980.

GUSTATO, G., VILLARI, A. 1979, «About the question of the taxonomic status of *Holothuria stellati* Delle Chiaie», in *Proceedings of The European Colloquium on Echinoderms Brussels*, 3-8 sept. 1979 in Echinoderms: Present and past A.A. Balkema Rotterdam, 1980.

LAWRENCE, J. M., KAFRI, J. 1979. *Numbers, biomass and caloric content of the Echinoderm fauna of the Rocky Shores of Barbados*, Marine Biology 52 pp. 87-91.

LAWRENCE, J. M. 1980 *Numbers and biomass of the common Holothuroids of the Windward Reef at Enewetak, atoll Marshall Islands*, in Echinoderms Present and past A.A. Balkema Rotterdam.

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 91, 1982, pp. 89-123, figg. 8, tabb. 2, tavv. VII

Osservazioni su *Triploporella steinmannii* n. sp. (alghe verdi, Dasicladali) del Cretacico del Messico(*)

Nota del socio FILIPPO BARATTOLO [1]

(Tornata del 28 maggio 1982)

Riassunto. — Viene istituita *Triploporella steinmannii* n. sp. (= *Triploporella fraasi* STEINMANN in STEINMANN 1899) un'alga verde Dasicladale del Cretacico inferiore (Albiano) del Messico (Stato di Veracruz); vengono fornite indicazioni sui caratteri fondamentali del tallo (disposizione, forma e dimensioni dei rami primari e secondari, numero di pori per verticillo ecc.), sulla variabilità dei caratteri biometrici più significativi e sull'ecologia; viene fornita, infine, una ricostruzione del tallo.

Termini chiave. — *Paleobotanica, taxon nuovo, Dasycladaceae* (*Triploporella steinmannii* n. sp.), (biometria, riproduzione, ecologia, ricostruzione paleontologica), *Formazione Orizaba, Albiano, Messico* (Veracruz).

Summary. — *Triploporella steinmannii* n. sp. (= *Triploporella fraasi* STEINMANN in STEINMANN 1899) a dasycladacean green alga from the Lower Cretaceous (Albian) of Mexico (State of Veracruz) is established; some data are given on the main characters of the thallus (arrangement, shape and sizes of the primary and secondary branches, number of pores in a whorl etc.), on the variability of the most significant biometrical characters and on ecology; finally a reconstruction of the thallus is given.

Introduction. — In 1898 Georg BÖHM studied some mollusc remains contained either in row samples or polished plates; they had been acquired by the geologists FELIX and LENK from a marble-industry near Nogales, a town placed at about 10 km from the Western part of Orizaba in Mexico. All the samples came from the Cerro Escamela, a mount situated very near Orizaba at NE. BÖHM instituted *Caprina ramosa*, *Sphaerucaprina felixi* and *Sphaerucaprina lenki* and found also *Caprina* cf. *adversa* D'ORBIGNY, *Caprina* sp., *Sphaerucaprina* sp., *Nerinea* cf. *forojuliensis* PIRONA, *Nerinea* sp. and some dasycladacean algae that he sent to Gustav STEINMANN in

(*) Lavoro eseguito con il contributo del C.N.R. e del M.P.I.
[1] Istituto di Paleontologia - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.

order to study them. The samples sent by BÖHM to STEINMANN were the same containing *Sphaerucaprina lenki* (BÖHM, 1898, p. 325). STEINMANN ascribed the dasycladacean algae partly to a new species (*Neomeris cretacea*) and partly to *Triploporella fraasi* a species that he himself had instituted about twenty years later (1880) and coming from the Cenomanian of Lebanon (see BARATTOLO 1981). Nevertheless the Mexican Triploporella differs from *Triploporella fraasi* because of its calcified cyst-containers. It seems right to ascribe the former to another species, for which we already suggested (BARATTOLO 1980) the name of *Triploporella steinmannii*, according to the possibility and degree of calcification of the cyst-containers that have been considered important characters of specific differentiation (BARATTOLO 1980).

STEINMANN did not indicate the deposit of the studied samples. Therefore I am particularly grateful to Prof. Rolf SCHROEDER of the Geologisch-Paläontologisches Institut of Frankfurt for his favour and effective interest that led him to find the BÖHM's samples containing *Sphaerucaprina lenki* and *Triploporella steinmannii* at the Geologisches Institut of Freiburg (W.-Germany). I express my best thanks to Prof. G. THORBECKE, Director of the Geologische Institut of Freiburg, as he allowed the cut of some thin sections in a BÖHM's samples with *Sphaerucaprina lenki* in order to study the *Dasycladaceae* contained in it.

Diagnosis. Simple thallus, slightly club-shaped. Primary branches arranged in verticils close together and alternating, their inclination is of about 80-90° as to the axis of the thallus except in the highest region of the skeleton where it assumes smaller values. The primary branches are very stout and straight; their vertical section has a quite uniform width or it slightly widens outwards; on the contrary their whorly section widens gradually outwards; their transversal sections are made proximally of rather compressed elliptical, subrectangular, subsquared or circular sections in the distal part. Secondary branches, three per tuft, rarely four or five, rather long, stout and phloïophorous. Calcified reproductive organs by cyst-containers placed inside the primary branches (cladosporate-type); every cyst-containers has generally 4 cysts, rarely 5-7. The calcification is formed by a stout calcareous skeleton probably closed upwards; it touches the primary branches entirely and the secondary branches for a good part of their lenght.

The most significant biometrical values are in the table I.

PREMESSA

Nel 1898 Georg BÖHM studiò i Molluschi contenuti in pezzi di roccia sia grezzi che in lastre lucidate acquistati dai geologi FELIX e LENK da una industria per la lavorazione del marmo di Nogales, centro abitato a circa 10 km ad Ovest di Orizaba in Messico; i campioni provenivano dal Cerro Escamela, un rilievo posto subito a NE di questa ultima città.

BÖHM istituì *Caprina ramosa, Sphaerucaprina felixi* e *Sphaerucaprina lenki* e riscontrò anche *Caprina* cf. *adversa* D'ORBIGNY, *Caprina* sp., *Sphaerucaprina* sp., *Nerinea* cf. *forojuliensis* PIRONA e *Nerinea* sp. ed alcune Dasi-

cladali che inviò per lo studio a Gustav STEINMANN. I campioni inviati da BÖHM a STEINMANN erano quegli stessi che contenevano *Sphaerucaprina lenki* (BÖHM 1898, p. 325). Quest'ultimo autore attribuì le Dasicladali presenti in parte ad una nuova specie (*Neomeris cretacea*) ed in parte a *Triploporella fraasi*, una specie che lui stesso aveva istituito una ventina di anni prima (1880) nel Cenomaniano del Libano (vedi BARATTOLO 1981).

La Triploporella messicana tuttavia differisce da *Triploporella fraasi* per essere provvista di contenitori calcificati. Avendo ritenuto (BARATTOLO 1980) che la possibilità ed il grado di calcificazione dei contenitori di cisti abbiano importanza a rango di differenziazione specifica, sembra opportuno attribuire le Triploporelle messicane ad una specie differente per la quale già proposi (BARATTOLO, 1980, p. 106, nota 1) il nome di *Triploporella steinmannii.*

STEINMANN non indicò il luogo in cui era depositato il materiale studiato. Pertanto sono particolarmente grato al prof. Rolf SCHROEDER del Geologische-Palaeontologisches Institut di Frankfurt per la sua benevolenza ed il fattivo interessamento che hanno permesso di rintracciare presso il Geologisches Institut di Freiburg, in Germania, il materiale a *Sphaerucaprina lenki* e *Triploporella steinmannii* di BÖHM. Un vivo ringraziamento rivolgo anche al prof. G. THORBECKE, Direttore del Geologisches Institut di Freiburg, per aver consentito l'esecuzione di alcune sezioni sottili nel materiale a *Sphaerucaprina lenki* di BÖHM, al fine di permettere lo studio delle Dasicladacee presenti.

INQUADRAMENTO STRATIGRAFICO DELLA REGIONE DI ORIZABA

La zona di Orizaba è stata oggetto di numerosi studi geologici e stratigrafici a partire già dalla fine del secolo scorso (vedi per es. BÖSE 1899; STANTON 1900; BURCKHARDT 1930; IMLAY 1944; MÜLLERRIED 1947; MACBETH 1956).

Recentemente BONET (1971) prendendo in considerazione soltanto i livelli calcarei della regione di Cordoba-Orizaba ha individuato dal basso verso l'alto le seguenti formazioni apparentemente concordanti tra di loro ed estendentesi complessivamente dall'Albiano inferiore al Campaniano:

Formazione Orizaba, di circa 800 m di spessore, costituita da calcari compatti di colore variabile dal grigio scuro al crema chiaro, ben stratificati o massicci, da 50 a 250 cm di spessore. I macrofossili presenti sono costituiti soprattutto da Lamellibranchi Pachiodonti e Nerinee (vedi al riguardo

MÜLLERRIED, 1947, pp. 366-371, 374-376). Sulla base dei microfossili presenti è possibile individuare in questa formazione quattro biozone (BONET, 1971, pp. 6-7) che dal basso verso l'alto sono:

– zona ad *Orbitolina*, ascrivibile all'Albiano inferiore; contenente *Orbitolina* sp.

– zona a *Dictyoconus*, ascrivibile all'Albiano medio; contenente *Dictyoconus walnutensis* (CARSEY), *Coskinolina sunnilandensis* MAYNC, *Coskinolinoides texanus* KEIJZER e *Nummoloculina heimi* BONET.

– zona a *Nummoloculina*, ascrivibile all'Albiano superiore; contenente *Nummoloculina heimi* BONET.

– zona a *Planomalina*, contenente *Planomalina buxtorfi* (GANDOLFI) e *Nummoloculina heimi* BONET; questa zona è ascritta da BONET al Cenomaniano, ma dovrebbe appartenere verosimilmente, per la presenza di *Planomalina buxtorfi*, al Vraconiano.

Formazione Maltrata, di 90-100 m di spessore; costituita principalmente da calcari neri e scuri con liste e noduli di selce, ben stratificati, di spessore variabile da 10 a 40 cm. I fossili presenti sono: *Calcisphaerula innominata* BONET, *Pithonella ovalis* KAUFMANN, frequenti *Hedbergella* (o *Ticinella*?), rare *Heterohelix* e probabili Globotruncane. L'età della formazione dovrebbe essere compresa, secondo BONET, tra il Cenomaniano superiore e il Turoniano.

Formazione Guzmantla, di 900-1200 m di spessore; costituita da calcari stratificati o più o meno massici, di colore variabile dal grigio al crema chiaro. I fossili riscontrati sono costituiti essenzialmente da Molluschi (vedi MÜLLERRIED, 1947, pp. 380-414) e da *Valvulammina picardi* HENSON, *Ammobaculites* sp., *Calcisphaerula* sp. e Milioidi. La formazione viene riferita al Turoniano-Coniaciano.

Formazione Atoyac, di 370-430 m di spessore e forse anche più; costituita da calcareniti e calciruditi in strati massicci. I fossili riscontrati sono costituiti da: *Calcisphaerula innominata* BONET, *Pithonella ovalis* KAUFMANN, *Stomiosphaera gigantea*, *Calcisphaerula gigas*, *Pithonella grandis*, *«Lagena» gracillima* (SEGUENZA), *Stomiosphaera diffrigens* (LAPPARENT), *Stomiosphaera cordiformis* (AYALA & SEIGLIE), *Globotruncana rosetta* (CARSEY), *Globotruncana lapparenti* BROTZEN, *Globotruncana subcircumnodifer* GANDOLFI & al., *Sulcoperculina globosa* DE CIZANCOURT, *Lepidorbitoides minima* (SCHLUMBERGER), *Sulcoperculina dickersoni* (PALMER), *Lepidorbitoides planasi* RUTTEN, *Aktinorbitoides browni* BRÖNNIMAN, *Pseudorbitoides rutteni* BRÖNNIMANN, *Pseudorbitoides trechmanni* DOUVILLÉ, *Orbitoides tisoti*

SCHLUMBERGER, *Vaughania cubensis* PALMER, *Vaughania barkeri* BRÖNNIMANN e *Torreina torrei* PALMER. La formazione viene riferita al Campaniano superiore-Maestrichtiano inferiore.

TRIPLOPORELLA STEINMANNII n. sp.

1899 a *Triploporella fraasi*; STEINMANN: pp. 137-142, figg. 4-9, 12.

1899 b *Triploporella fraasi*; STEINMANN: pp. 189-193, figg. 32-37, 40.

1980 *Triploporella steinmanni* nom. nud.; BARATTOLO: p. 106, nota 1.

Origine del nome. La specie, conformemente a quanto proposto in BARATTOLO (1980), è dedicata al Prof. Gustav STEINMANN che per primo ne illustrò i caratteri essenziali.

Olotipo. Esemplare in sezione obliqua del preparato n. 9 del campione a *Sphaerucaprina lenki* della collezione BÖHM illustrato alla tav. III fig. 1 del presente lavoro.

Isotipi. Esemplari dei preparati n. 1-9 del campione a *Sphaerucaprina lenki* della collezione BÖHM.

Deposito. L'olotipo e gli isotipi sono conservati presso il Geologisches Institut dell'Università di Freiburg (Repubblica Federale Tedesca).

Località-tipo. Il materiale a *Triploporella steinmanii* fu acquistato da FELIX & LENK presso una grossa industria per la lavorazione del marmo nei pressi del centro abitato di Nogales (BÖHM, 1898, p. 325); esso proviene da una grossa cava posta sul lato meridionale del Cerro de Escamela (MÜLLERRIED, 1947, p. 373), rilievo a NE della città di Orizaba nello Stato di Veracruz nel Messico (vedi fig. 1).

Livello tipo. Calcarenite passante a calcirudite con clasti costituiti essenzialmente da fossili, subordinatamente sono presenti peloidi ed intraclasti; localmente il fango, normalmente scarso, può diventare prevalente. Il cemento si presenta in due generazioni nettamente separate; la prima con cristalli aciculari, che chiaramente costituisce una fase di cementazione precoce ed una seconda costituita da cemento a blocchi.

I fossili sono costituiti da alghe, Foraminiferi, Molluschi e radioli di Echinoidi. Le alghe sono costituite da Dasicladacee (*Triploporella steinmannii* n. sp. e *Neomeris cretacea* STEINMANN) e subordinatamente da Cianoficee nodulari tipo *Cayeuxia*; i Foraminiferi sono rappresentati da orbitolinidi e occasionalmente da piccole *Quinqueloculina* sp. Tra i Molluschi

sono presenti *Caprinuloidea* (?) *lenki* (= *Sphaerucaprina lenki* Böhm) e piccoli Gasteropodi. Spesso i gusci delle Rudiste risultano intensamente perforati da minute gallerie meandriformi che per la loro forma sembrano riferibili all'azione di alghe endolitiche; essi sono costituiti frequentemente da

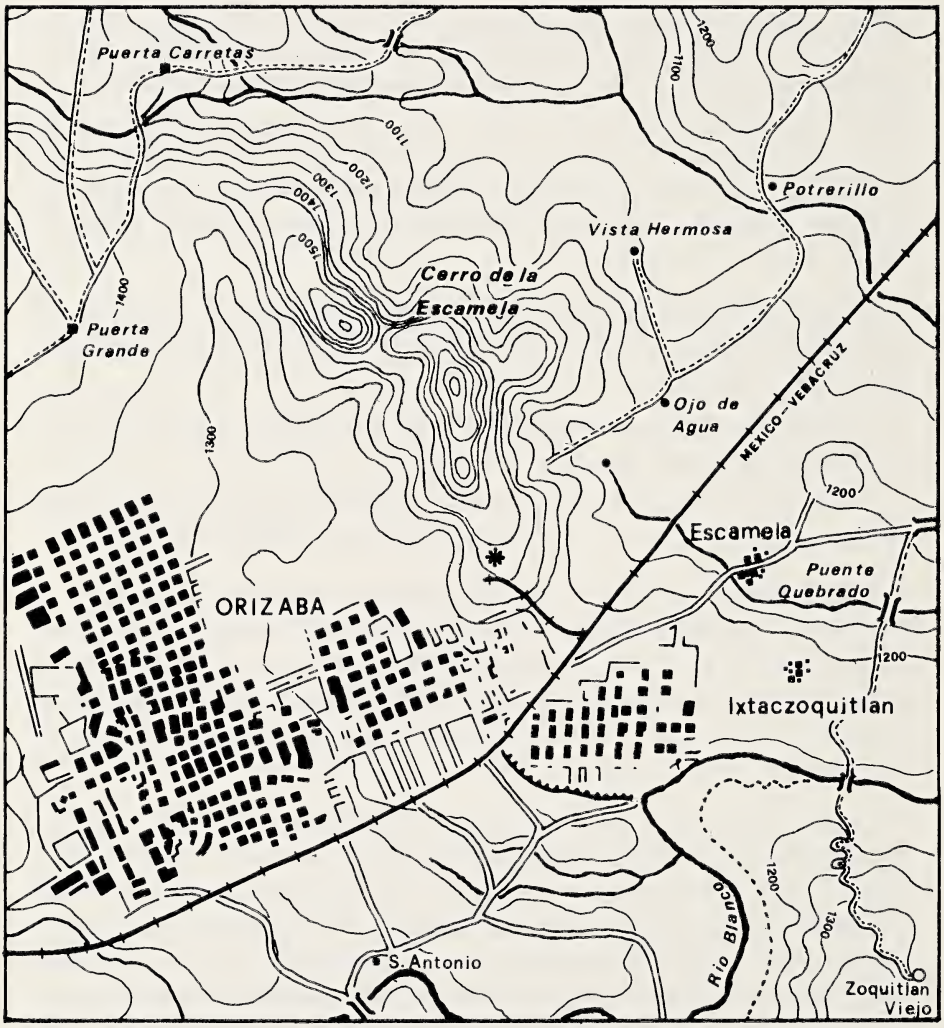


Fig. 1. – Cerro de la Escamela presso Orizaba nello Stato di Veracruz (Messico) alla scala 1:50000, dalla «Carta de la Republica Mexicana á la 100000ª» (1ª serie, Hoja 19 II (V) e Hoja 19 II (Q); publ. 1907, 2ª ed.) modificata. La località segnata con un asterisco rappresenta, probabilmente, quella di provenienza del campione a *Triploporella steinmannii* n. sp.

calcite spatica precipitata dopo la loro dissoluzione completa; altre volte i gusci si presentano ricristallizzati.

La presenza di gusci disciolti, la distribuzione della frazione sottile del sedimento essenzialmente nei punti di contatto dei clasti ed infine la natura dei cementi sembra lasciare ipotizzare una diagenesi precoce in ambiente vadoso.

L'età del livello-tipo sembra desumibile principalmente dagli Orbitolinidi presenti che il prof. SCHROEDER attribuisce (comunicazione personale) all'Albiano medio. Ciò concorda con l'età assegnata da BONET (1971) agli unici calcari ad Orbitolinidi da lui accertata nella regione di Cordoba-Orizaba (zona a *Dictyoconus*: contenente *Dictyoconus walnutensis* (CARSEY), *Coskinolina sunnilandensis* MAYNC, *Coskinolinoides texanus* KEIJZER e *Nummoloculina heimi* BONET).

Diagnosi. Tallo semplice, lievemente claviforme. Rami primari disposti in verticilli ravvicinati ed in alternanza, la loro inclinazione è di circa 80-90° rispetto all'asse del tallo tranne che nella regione più alta del manicotto dove assume valori minori. I rami primari sono molto robusti e dritti; la loro sezione verticale presenta un'ampiezza pressocché uniforme o lievemente crescente verso l'esterno; la sezione verticillare è, invece, gradualmente crescente verso l'esterno; le sezioni trasversali dei rami sono costituite, in posizione prossimale, da ellissi verticali piuttosto compresse lateralmente che passano gradualmente a sezioni ellittiche meno compresse o di forma subrettangolare, subquadrata o circolare nella parte distale. Rami secondari in ciuffetti di tre, raramente quattro o cinque, relativamente lunghi, robusti e floiofori. Organi riproduttori calcificati, costituiti da contenitori di cisti posti all'interno dei rami primari (tipo cladosporo); ogni contenitore di cisti presenta generalmente 4 cisti, raramente 5-7. La calcificazione è costituita da un robusto manicotto probabilmente chiuso verso l'alto; esso interessa i rami primari per intero ed i rami secondari per buona parte della loro lunghezza.

I valori biometrici più significativi sono riportati in tabella I.

Osservazioni generali sul campione studiato ed indagine statistica. Il materiale utilizzato per la descrizione della specie in esame è costituito da un piccolo campione calcareo di colore grigio scuro tendente al marroncino con clasti contornati di materiale scuro. Il campione è di forma irregolare: lungo circa 8 cm ed ampio circa 4 cm, avente un lato parzialmente segato e levigato sulla cui superficie sono visibili due gusci di *Caprionuloidea* (?) *lenki* (= *Sphaerucaprina lenki* BÖHM), un esemplare di *Triploporella steinmanni* n. sp., in sezione obliqua e diversi Orbitolinidi. Dal lato opposto

a quello levigato sono state ricavate nove sezioni sottili, numerate con numeri progressivi da 1 a 9.

TABELLA I

Triploporella steinmannii n. sp. Valori dei caratteri biometrici più significativi. Gli intervalli di variabilità sono scritti in neretto, i valori medi e la deviazione standard sono scritti in caratteri normali; fra parentesi, in corsivo, è indicato il numero delle misure effettuate. Tutti i valori dimensionali sono espressi in millimetri. (d = diametro interno del manicotto; D = diametro esterno del manicotto; w = numero dei pori per verticillo; p'_w = ampiezza verticillare dei pori primari; p'_v = ampiezza verticale dei pori primari; p'' = ampiezza dei pori secondari; l'' = lunghezza dei pori secondari; h = altezza tra i verticilli; d'', d' = rispettivamente diametro assiale ed equatoriale dei contenitori di cisti).

d	**0,9 – 1,5** 1,21 ± 0,230 (*5*)	p''	**0,13 – 0,16** (*4*)
D	**3,2 – 4,2** 3,96 ± 0,250 (*5*)	l''	**0,16 – 0,23** (*4*)
w	**26 – 34** 30,7 ± 3,40 (*4*)	h	**0,32 – 0,40** (*4*)
p'_v	**0,28 – 0,37** 0,33 ± 0,0374 (*4*)	$d'' \times d'$	**0,07-0,11 × 0,10-0,19** (*15*) (*25*)
p'_w	**0,28 – 0,41** (*5*)		

Tutti gli esemplari di *Triploporella steinmanniii* osservati mostrano traccia di organi riproduttori all'interno dei rami primari; questi ultimi possono, però, rinvenirsi sparsi nel sedimento.

A causa dell'esiguo numero di esemplari à disposizione (nove) lo studio statistico deve ritenersi valido solo con larga approssimazione; nella tabella I vengono fornite le medie e le deviazioni standard di alcuni fra i principali caratteri biometrici. Per mettere ulteriormente in evidenza le differenze tra la specie in esame e *Triploporella fraasi*, con cui era stata con-

fusa, si è applicato a questi due taxa il test, *F*, di varianza riferito al diametro interno del manicotto (*d*), e i test di covarianza riferiti al diametro esterno del manicotto (*D*) ed al numero di pori per venticillo (*w*) in funzione di *d* (vedi tab. II); dai test di covarianza si evince che i parametri si

TABELLA II

Triploporella steinmannii n. sp. e *Triploporella fraasi* STEINMANN. Risultato del test di varianza, *F*, applicato al diametro interno del manicotto (*d*) e dei test di covarianza applicati al diametro esterno del manicotto (*D*) ed al numero di pori per verticillo (*w*) in funzione del diametro interno del manicotto (*d*). I valori non contrassegnati da asterischi non sono significativi, quelli contrassegnati da due asterischi sono altamente significativi. (S d = somma dei valori del diametro interno del manicotto; S d^2 = somma dei valori del diametro interno del manicotto elevati al quadrato; S $D \cdot D$ = somma dei prodotti dei valori del diametro interno per i valori del diametro esterno del manicotto; S D = somma dei valori del diametro esterno del manicotto; S D^2 = somma dei valori del diametro esterno del manicotto elevati al quadrato; S $d \cdot w$ = somma dei prodotti dei valori del diametro interno del manicotto per i valori del numero di pori per verticillo; S w = somma dei valori del numero di pori per verticillo; S w^2 = somma dei valori del numero di pori per verticillo elevati al quadrato; n = numero di individui).

Triploporella fraasi STEINMANN		*Triploporella steinmannii* n.sp.		Test *F* di varianza	Test di covarianza
S d	= 218,91	S d	= 6,05		
S d^2	= 346,995	S d^2	= 7,5326	2,66	
n	= 147	n	= 5		
S d	= 218,91	S d	= 6,05		
S d^2	= 346,995	S d^2	= 7,5326		
S $d \cdot D$	= 763,33	S $d \cdot D$	= 23,9883		
S d	= 489,61	S d	= 19,78		20,4**
S D^2	= 1725,997	S D^2	= 78,50		
n	= 147	n	= 5		
S d	= 183,44	S d	= 5,05		
S d^2	= 292,37	S d^2	= 6,5326		
S $d \cdot w$	= 8521,25	S $d \cdot w$	= 157,26		
S w	= 5410	S w	= 123		217,4**
S w^2	= 251871	S w^2	= 3817		
n	= 122	n	= 4		

discostano in modo significativo per cui, conseguentemente a quanto indicato dagli organi riproduttori (calcificati in *Triploporella steinmannii*, non calcificati in *Triploporella fraasi*) i due taxa sono da ritenersi specie differenti. Nelle figg. 3-4 alcuni valori dimensionali maggiormente indicativi di *Triploporella steinmannii* vengono comparati con quelli degli isotipi di *Triploporella fraasi* al fine di mettere in evidenza le differenze tra le due specie.

Caratteri generali del manicotto calcareo. Il manicotto calcareo è lievemente claviforme, privo di articolazione, ondulazione ed intusannulazione. Esso interessa i rami primari per intero ed i rami secondari per quasi tutta la loro lunghezza. Si possono osservare infatti alcuni esemplari in cui il poro primario nella porzione più prossimale è estremamente sottile mentre al tempo stesso la superficie interna del manicotto risulta netta, liscia e pressoché continua (tav. I e fig. 2 c); l'ampiezza del manicotto calcareo, tuttavia, può risultare apparentemente inferiore a quella reale in seguito ad usura della superficie esterna o di quella interna del manicotto.

Per quasi tutta la lunghezza dei pori primari la calcificazione è sottile ed uniforme; il suo spessore tra i pori di uno stesso verticillo è lievemente inferiore di quello fra i verticilli successivi.

I pori secondari sono ben distinti e svasati verso l'esterno, ciò lascia supporre che la calcificazione si estendesse per la maggior parte della loro lunghezza; essa inoltre si sviluppa sia tra ciuffi contigui che tra i rami di uno stesso ciuffo (fig. 2 d).

Il diametro esterno (D) del manicotto varia, nei pochi esemplari osservati, tra 3,2-4,2 mm; il diametro interno (d) del manicotto varia tra 0,9-1,5 mm (fig. 3 A); lo spessore della calcificazione ($(D-d)/2$) varia tra 0,9-1,5 mm; il rapporto (D/d) tra diametro esterno ed interno del manicotto varia tra 2,7-4,2.

Inclinazione e distribuzione dei rami primari. I rami per la maggior parte dello sviluppo longitudinale del manicotto presentano una inclinazione di circa 90°; tuttavia si sono osservati dei casi di esemplari, uno in sezione obliqua (tav. II fig. 2) ed un altro in sezione tangenziale (tav. IV) in cui sembrano diminuire gradualmente di dimensioni ed inclinazione verso l'alto; nella regione inferiore del manicotto i rami conservano la loro inclinazione perpendicolare o tendono ad inclinare lievemente verso il basso (tav. IV).

I rami primari sono disposti in verticilli semplici (tipo euspondilo) e sono alterni in verticilli successivi (tav. IV). I verticilli sono piuttosto ravvi-

cinati, la loro altezza (*h*) varia tra 0,32-0,40 mm. Il numero di pori per verticillo (*w*) varia tra 26-34 (vedi fig. 3 B).

Forma e dimensioni dei rami primari. I pori primari sono approssimativamente subcilindrici, più esattamente mentre la sezione verticale ha

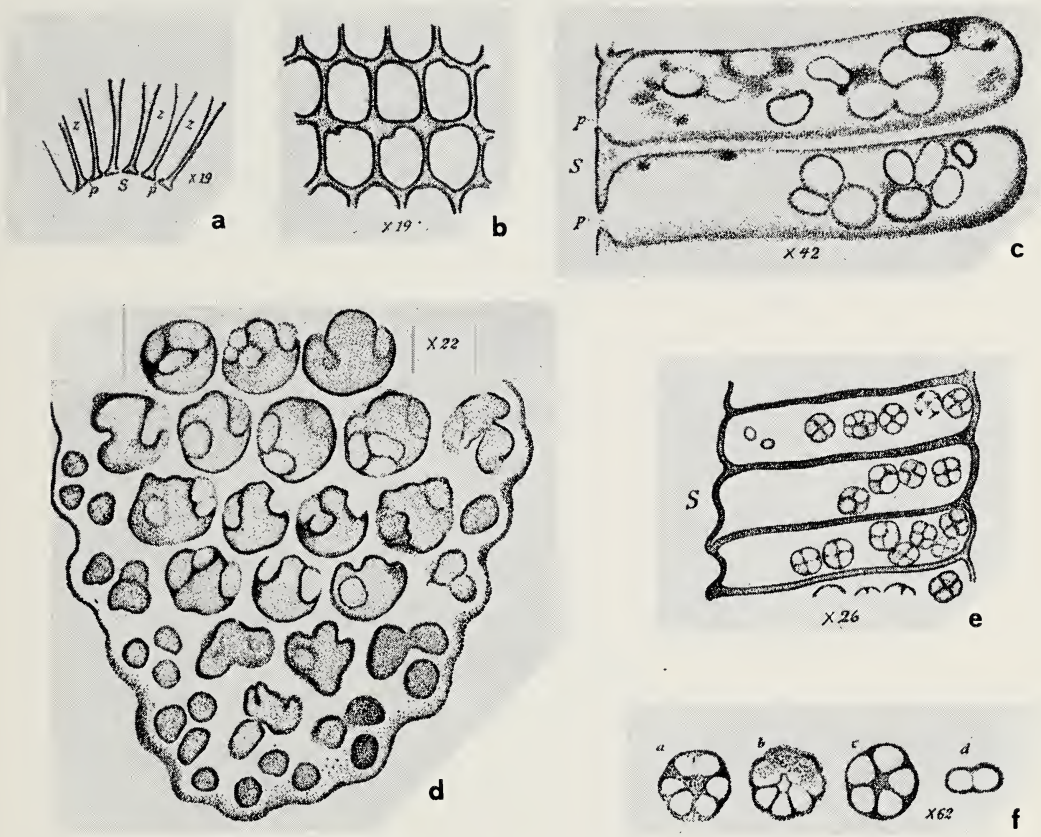


FIG. 2. — *Triploporella steinmannii* n. sp. **a:** porzione di un verticillo in sezione trasversale (STEINMANN, 1899a, fig. 3). **b:** particolare di una sezione tangenziale (STEINMANN, 1899a, fig. 4). **c:** particolare di una sezione longitudinale, con *s* è stata indicata la cavità centrale, con *p* è stato indicato il punto di attacco dei pori primari al sifone centrale; sono evidenti gli organi riproduttori all'interno dei rami primari (STEINMANN, 1899a, fig. 5). **d:** porzione di sezione tangenziale che mostra i rami secondari e gli organi riproduttori all'interno dei rami primari (STEINMANN, 1899a, fig. 6). **e:** porzione di sezione longidudinale che mostra i contenitori di cisti all'interno dei rami primari, con *s* è stata indicata la cavità centrale (STEINMANN, 1899a, fig. 7). **f:** contenitori di cisti in sezione equatoriale (*a-c*) ed assiale (*d*) (STEINMANN, 1899a, fig. 8).

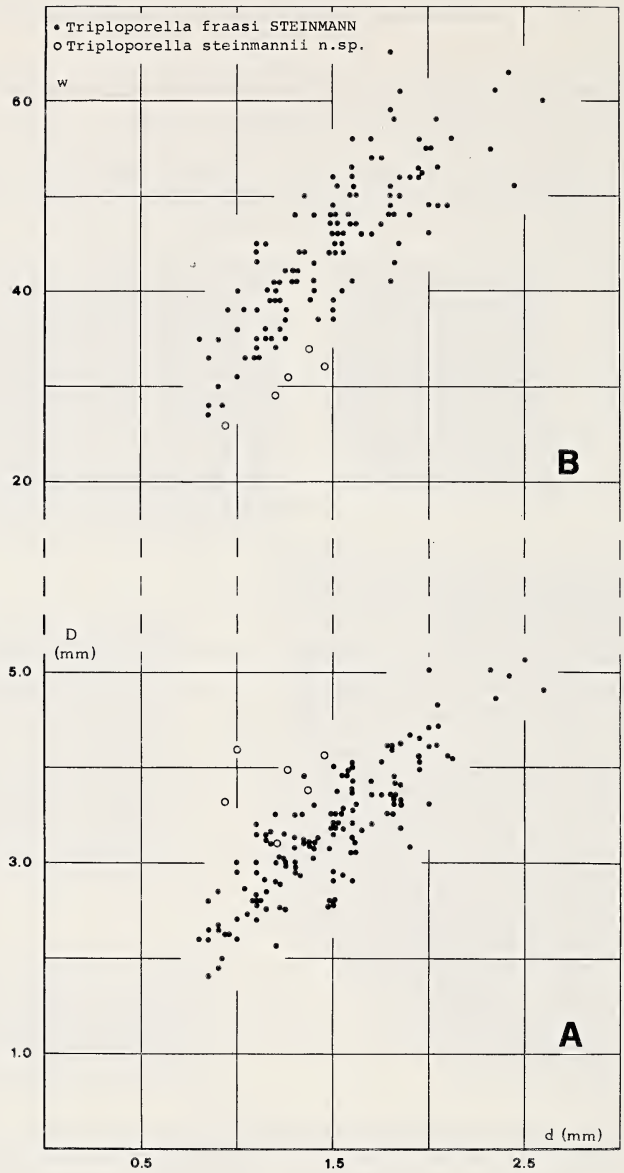


FIG. 3. – *Triploporella steinmannii* n. sp. (○) e *Triploporella fraasi* STEINMANN (●). Variabilità del diametro esterno del manicotto (*D*) (**A**) e del numero di pori per verticillo (*w*) (**B**) in funzione del diametro interno del manicotto (*d*). Ad ogni cerchietto del diagramma corrisponde un unico esemplare. Tutti i valori dimensionali sono espressi in millimetri. La figura mostra che a parità di diametro interno (*d*), i valori del diametro esterno (*D*) di *Triploporella steinmannii* sono generalmente maggiori di quelli di *Triploporella fraasi* mentre quelli del numero di pori per verticillo (*w*) sono sempre minori.

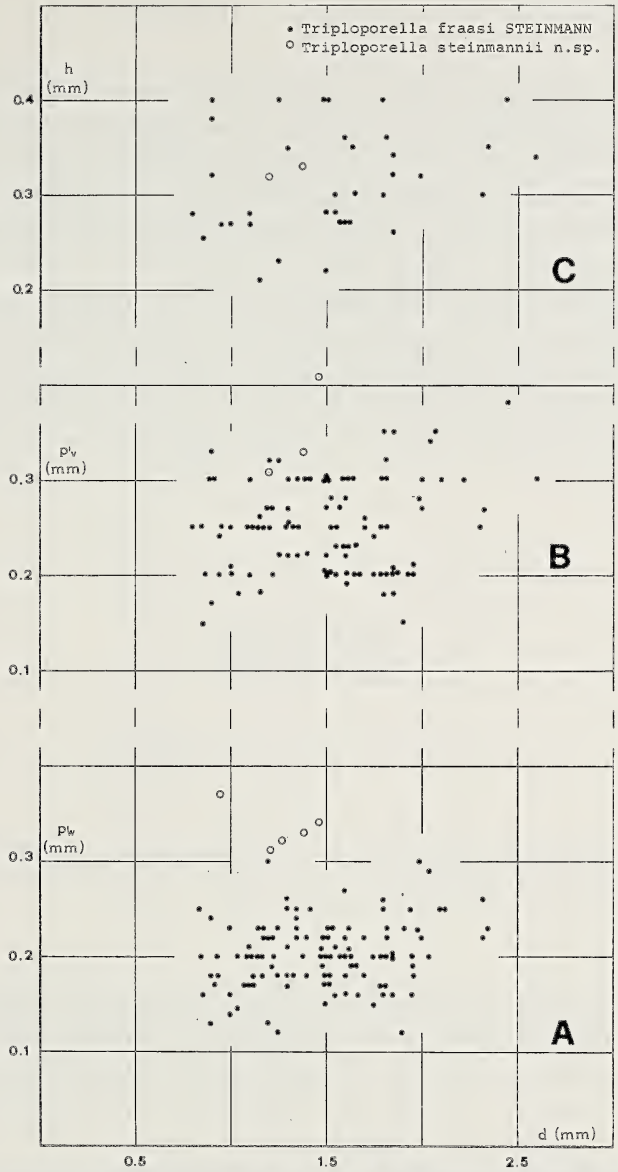


FIG. 4. – *Triploporella steinmannii* n. sp. (○) e *Triploporella fraasi* STEINMANN (●). Variabilità dell'ampiezza verticillare (p'_w) dei pori primari (**A**), dell'ampiezza verticale (p'_v) dei pori primari (**B**) e dell'altezza dei verticilli (h) (**C**) in funzione del diametro interno del manicotto (d). Ad ogni cerchietto corrisponde un unico esemplare. Tutti i valori biometrici sono espressi in millimetri. La figura mette in evidenza che a parità di diametro interno (d) i valori dell'ampiezza verticillare (p'_w) e di quella verticale (p'_v) dei pori primari di *Triploporella steinmannii* sono generalmente maggiori di quelli di *Triploporella fraasi* mentre quelli dell'altezza dei verticilli (h) sono mediamente gli stessi.

un'ampiezza pressoché costante, invece, la sezione verticillare cresce gradualmente e lentamente verso l'esterno; conseguentemente le sezioni trasversali del ramo sono costituite da ellissi piuttosto compresse lateralmente nella porzione prossimale (tav. IV) le quali diventano via via meno compresse fino a diventare circolari o subrettangolari nella regione distale (tav. III fig. 1; tav. II figg. 1-2).

L'ampiezza verticale del ramo (p'_v) varia tra 0,28-0,37 mm; la lunghezza dei rami (l') è di 1,0-1,3 mm (fig. 4). Il punto di attacco del ramo al sifone centrale, analogamente a quanto si verifica in *Triploporella fraasi*, anche in questa specie sembra essere variabile rispetto all'ampiezza iniziale del ramo: da superiore fino ad inferiore (figg. 5-6).

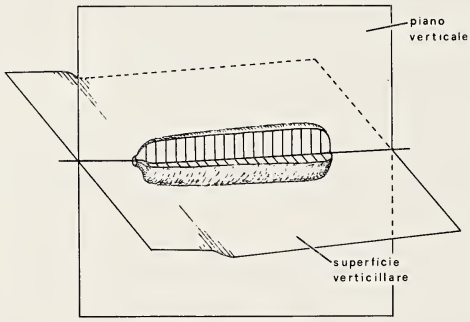


FIG. 5. – *Triploporella steinmannii* n. sp. Stereogramma di un ramo primario che mostra una porzione della sezione verticale ed una porzione della sezione verticillare del ramo.

Rami secondari. Su ogni ramo primario si impianta un ciuffetto di pori secondari. Negli esemplari da me studiati non è ben osservabile il numero dei rami secondari per ciuffetto; in base a quanto affermato da STEINMANN (1899a) e da quanto si deduce dalle illustrazioni fornite da questo autore esso è di 3, oppure, ma raramente, di 4 o 5.

I pori secondari sono relativamente lunghi, robusti e tozzi; essi si svasano gradualmente e moderatamente verso l'esterno il che lascia pensare che ospitassero dei rami floiofori. L'ampiezza distale dei rami secondari (p'') è di circa 0,13-0,16 mm mentre la loro lunghezza (l'') è di 0,16-0,23 mm.

I pori secondari di ogni ciuffetto sono disposti secondo i vertici di un triangolo ed in modo tale che una delle altezze di questo triangolo giaccia sul piano verticillare (fig. 2d e fig. 8). La distribuzione dei pori secondari appena illustrata sembra essere osservabile finora solo in questa specie.

Organi di riproduzione. Gli organi di riproduzione sono costituiti da contenitori di cisti. Questi, però, nei preparati studiati, la maggior parte delle volte sono interamente spatizzati per cui lasciano incerti sulla loro vera natura; tuttavia in diversi casi si sono potute osservare le singole cisti all'interno dei contenitori (tav. IV fig. 2) e si è potuta accertare, così, la loro vera identità. I contenitori di cisti sono di forma lenticolare (ellissoide con asse di rotazione corto); si presentano, perciò, ellittici in sezione assiale e circolari in sezione trasversale. In base a misure eseguite su una trentina di contenitori di sette manicotti differenti si è accertato che il loro asse minore (altezza) (d'') varia tra 0,07-0,11 mm; il diametro equatoriale (larghezza) (d') misura circa 0,10-0,19 mm; il rapporto tra l'altezza e la larghezza (d''/d') varia tra 0,53-0,72.

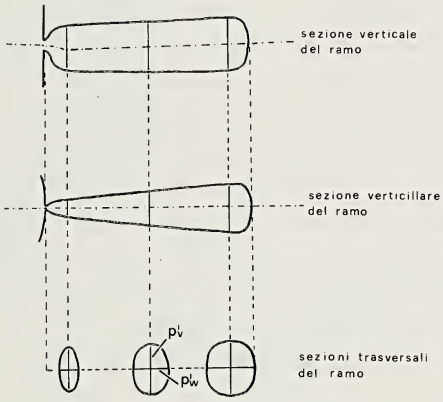


FIG. 6. – *Triploporella steinmannii* n. sp. Visualizzazione della sezione verticale (parte superiore della figura), verticillare (parte mediana della figura) e trasversali (parte inferiore della figura) del ramo primario. p'_v = ampiezza verticale del ramo; p'_w = ampiezza verticillare del ramo.

In ogni contenitore (*fide* STEINMANN, 1899a, 1p. 141) sono presenti da 4 a 7 - forse 8 - cisti subsferiche od ovoidi con la porzione meno dilatata rivolta verso l'interno del contenitore e tutte disposte su di uno stesso piano (fig. 2f); il diametro delle cisti, misurato nel senso della larghezza del contenitore, è di circa 0,05 mm.

I contenitori di cisti sono stati osservati sempre all'interno dei rami primari; essi si dispongono prevalentemente con il piano equatoriale parallelamente alla sezione verticale o a quella trasversale del ramo; sono stati osservati, però, diversi casi in cui i contenitori di cisti sono disposti

con il piano equatoriale parallelamente al piano verticillare del ramo primario.

Ricostruzione del tallo. Alla massima parte dei caratteri del tallo si è già accennato nei paragrafi precedenti. Nella ricostruzione fornita si è supposto che i rami secondari terminassero poco oltre la porzione calcificata determinando un cortex a maglie esagonali.

I manicotti calcarei non sembrano presentare, nella loro porzione inferiore, verticilli sterili e di dimensioni minori di quelli soprastanti; conseguentemente non è escluso che il tallo, *in vivo*, potesse spingersi con un certo numero di tali verticilli al di sotto del manicotto calcareo. La calcificazione, quindi, probabilmente, si instaurava soltanto nella porzione superiore fertile del tallo (figg. 7-8).

Ecologia. Il tipo di roccia, la scarsezza della micrite associata ad una relativa abbondanza del cemento spatico, il tipo di granuli costituito essenzialmente da bioclasti, lasciano ipotizzare che la specie in esame sia vissuta in zona di piattaforma carbonatica caratterizzata da energia ambientale relativamente elevata; le tracce di alghe endolitiche che si rinvengono frequentemente attorno ai gusci dei molluschi confermerebbero questa ipotesi di un ambiente relativamente agitato (vedi ROGER & FATTON, 1968, pp. 16-17). L'interpretazione concorda con l'ipotesi di MÜLLERRIED (1947, pp. 415-416) secondo cui le Rudiste del Cerro de Escamela non sono da riferire ad un ambiente recifale in senso stretto per la mancanza di Coralli hermatipici e per la perfetta stratificazione della roccia che li contiene. A questa interpretazione non si oppongono le Neomeris presenti che nella natura attuale prediligono le formazioni coralline dove popolano microambienti protetti delle piane recifali (VALET, 1979, p. 865) ma non mancano nemmeno specie che vivono su rocce moderatamente esposte (*Neomeris mucosa*) e in pozze di marea (*Neomeris cokeri*) (TAYLOR, 1972, pp. 100-101).

Il tipo di associazione ed in particolare l'abbondanza delle Dasicladali calcificate consentono inoltre di precisare ulteriormente che la specie in esame sia vissuta in un ambiente di mare poco profondo (non superiore a 40-50 m) ed un clima tropicale o subtropicale.

In conclusione sembra che *Triploporella steinmannii* sia vissuta in un clima tropicale o subtropicale ed in condizioni di bassa profondità nelle porzioni esterne delle piattaforme carbonatiche.

Rapporti e differenze. Triploporella steinmannii differisce da *Triploporella fraasi* con cui era stata confusa da STEINMANN, principalmente per la

presenza di organi riproduttori calcificati; inoltre ne differisce anche per un numero di pori per verticillo notevolmente minore ed inoltre per le dimensioni generalmente maggiori sia del diametro esterno del manicotto (D) sia dell'ampiezza verticale e verticillare (p'_v e p'_w) dei pori primari.

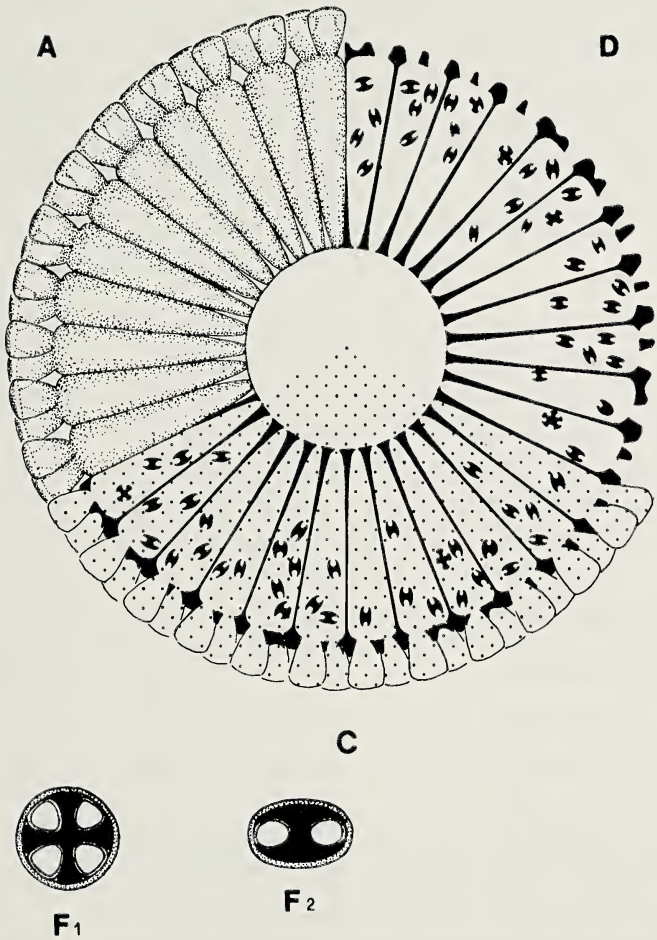


FIG. 7. – *Triploporella steinmannii* n. sp. Ricostruzione del tallo in veduta trasversale. - **A.** Porzione di un verticillo che mostra il sifone centrale, i rami primari ed i rami secondari privati della calcificazione. **C.** Porzione di un verticillo che mostra il sifone centrale, i rami primari, i rami secondari e la calcificazione; sono stati disegnati anche i contenitori di cisti. **D.** Porzione di un verticillo che mostra, in sezione, la calcificazione (Ingrandimento: circa 20 x). F_1 e F_2: rispettivamente sezione equatoriale ed assiale di un contenitore di cisti. Le pareti del contenitore e delle cisti non si rinvengono fossili. (Ingrandimento: circa 80 x).

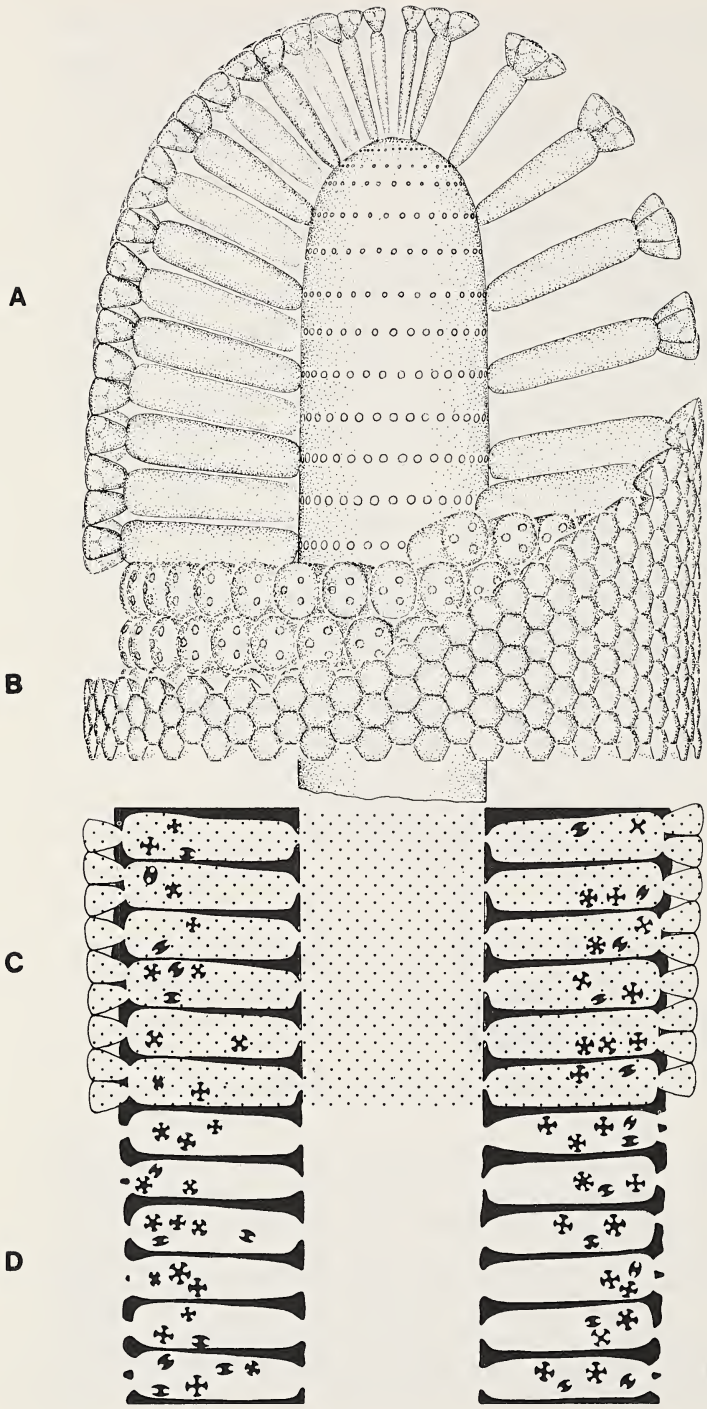


FIG. 8. – *Triploporella steinmannii* n. sp. Ricostruzione del tallo in veduta longitudinale. - **A.** Veduta prospettica dei rami primari, dei rami secondari e del sifone centrale privati della calcificazione; frontalmente sono disegnati soltanto i punti di inserzione dei rami. Superiormente è stato ricostruito l'apice del tallo. Sul lato destro della figura sono stati disegnati solo i rami che giacciono sul piano del disegno. Sul lato sinistro, invece, anche quelli che, essendo l'alga con verticilli in alternanza, giacciono immediatamente oltre lo stesso piano. **B.** Veduta prospettica del cortex dei rami secondari disegnati a maglie esagonali; a sinistra è stato omesso per mostrare i punti di inserzione dei rami secondari sui rami primari. **C.** Sifone centrale, rami secondari, rami primari e calcificazione in sezione assiale. In questa porzione della figura i rami primari sono stati disegnati in continuità contrariamente alla situazione reale in cui sono in alternanza. **D.** Manicotto calcareo in sezione assiale; sono stati omessi i rami primari, i rami secondari ed il sifone centrale allo scopo di evidenziare la calcificazione. (Ingrandimento: circa 20 x).

Altre triploporelle affini alla specie in esame sono quelle che presentano, come essa, contenitori di cisti calcificati (*Triploporella minor, Triploporella apenninica, Triploporella duplicata, Triploporella matesina, Triploporella decastroi* e *Triploporella praturlonii*). *Triploporella steinmannii* differisce dalle altre Triploporelle citate (eccetto *Triploporella apenninica*) perché l'ampiezza della sezione verticale dei rami primari è pressoché costante o lievemente crescente verso l'esterno mentre nelle altre specie i rami primari presentano due porzioni, una più interna sottile e ad ampiezza costante, un'altra più esterna, rigonfia. La specie messicana differisce da *Triploporella duplicata* e *Triploporella decastroi* soprattutto per le dimensioni notevolmente minori del manicotto mentre differisce da *Triploporella apenninica* e *Triploporella minor* principalmente per le dimensioni notevolmente maggiori del manicotto calcareo.

Distribuzione cronostratigrafica e geografica. La specie è nota, finora, soltanto nell'Albiano medio della località-tipo dove fu descritta per la prima volta (*sub Triploporella fraasi* da STEINMANN in BÖHM 1898 e STEINMANN 1899 a, b). Le altre segnalazioni (*sub Triploporella fraasi*) riportate in seguito non riflettono ricerche originali ma si riferiscono ai dati già noti: BÖHM (1898 p. 326), BÖHM (1899 p. 154), BÖSE (1899 p. 10), STEINMANN (1900 p. 323-324), OLTMANNS (1922, fig. 243 n. 2), BURCKHARDT (1930 p. 199), FRITSCH (1935 pp. 399-400 fig. 129 a *sub T. Tetraploporella remesi*), MORET (1943, fig. 16 n. 1), MÜLLERRIED (1947, pp. 366-367, 369, 374), BAUSSOLET & al. (1978 tav. 36 fig. 1), BARATTOLO (1980 p. 106), BARATTOLO (1981 p. 42).

Ringrazio vivamente l'Ing. Carmen PEDRAZZINI dell'Instituto Mexicano del Petroleo, Subdireccion de Tecnologia de Esploracion di Città del Messico per l'aiuto fornitomi nella ricerca della letteratura geologica più recente sulla zona di Orizaba. Un ringraziamento cordiale rivolgo anche ai proff. Lucia SIMONE e Gabriele CARANNANTE dell'Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università di Napoli per le indicazioni sui caratteri petrografici del campione a *Triploporella steinmannii*; esprimo anche la mia riconoscenza al prof. Lamberto LAURETI dell'Istituto di Geografia (Facoltà di Lettere) dell'Università di Napoli e all'Istituto Geografico Militare di Firenze per le indicazioni e l'aiuto fornitomi nella ricerca delle carte topografiche della zona di Orizaba nel Messico.

BIBLIOGRAFIA

BARATTOLO F., 1980 - *Su alcune nuove Triploporelle (alghe verdi, Dasicladacee) del Cretacico inferiore dell'Appennino Campano.* Boll. Soc. Natur. Napoli; **89**, pp. 91-167, 10 figg., 11 tavv., 2 tabb.

BARATTOLO F., 1981 - *Osservazioni su* Triploporella fraasi STEINMANN 1880 *(alghe verdi, Dasicladali).* Atti Acc. Pontaniana; **30**, 41 pp., 16 figg., 16 tavv., 3 tabb. (Napoli).

BARATTOLO F., 1982 - *Osservazioni su* Triploporella apenninica BARETTI 1922 *(alghe verdi, Dasicladali) del Paleocene dell'Abruzzo Aquilano.* (In corso di stampa).

BASSOULET J.-P., BERNIER P., CONRAD M.-A., DELOFFRE R. & JAFFREZO M., 1978 - *Les Algues dasycladales du Jurassique et du Cretacé.* Geobios; mem. spécial n. 2, 330 pp., 40 tavv., 2 tabb. (Lyon).

BÖHM G., 1898 - *Ueber Caprinidenkalke aus Mexico.* Zeitschr. deutsche geol. Gesell.; **50**, pp. 323-332, 11 figg (Berlin).

BÖHM G., 1899 - *Beiträge zur Kenntniss mexicanischer Caprinidenkalke.* In FELIX J. & LENK H. - *Beiträge zur Geologie und Palaeontologie der Republik Mexiko.* **2**, pp. 143-154, figg. 12-27 (Leipzig).

BONET F., 1971 - *Estudio estratigrafico del Mesozoico de la zona de Cordoba, Ver. parte I. - Bioestratigrafia de superficie de las calizas cretacicas.* Inst. Mex. Petr., Subdir tecn. Explor.; informe tecnico especial, pp., 1-25, 2 figg., tavv. I-VIII, 2 tabb. (Mexico).

BÖSE E., 1899 - *Geologia de los alrededores de Orizaba con un perfil de la vertientè oriental de la Mesa Central de Mexico.* Bol. Inst. geol. México; **13**, pp. 1-52, 4 figg., 3 tavv. (México).

BURCKHARDT C., 1930 - *Etude synthetique sur le Mésozoïque mexicain. II partie.* Mém. Soc. pal. Suisse; **50**, pp. 123-280, figg. 35-65, tabb. 7-18 (Bâle).

DOUVILLÉ H., 1900 - *Sur quelques Rudistes américains.* Bull. Soc. géol. France; 3ª ser., **28**, pp. 205-221, figg. 1-17 (Paris).

FRITSCH F. E., 1965 - *The structure and reproduction of the Algae.* Vol. I, 791 pp., 245 figg.; vol. II, 939 pp., 336 figg., 1 tav. (University Press, Cambridge).

GROUPE-ELF-AQUITAINE, CENTRE DE RECHERCHE DE BOUSSENS. *Catalogue des Algues Dasycladacées de Jurassique et du Crétacé.* (Boussens - Saint Martory).

HEILPRIN A., 1890 - *The Geology and Paleontology of the Cretaceous Deposits of Mexico.* Proc. Acad. nat. Sci. Philadelphia; **42**, pp. 445-469, tavv. XII-XIV (Philadelphia).

IMLAY R. W., 1944 - *Cretaceous formations of Central America and Mexico.* Bull. am. Ass. Petr. Geol.; **28**, n. 8, pp. 1077-1195, 16 figg., 3 tabb. (Washington).

KAUFMAN E. G. & SOHL N. F., 1974 - *Structure and evolution of Antillean Cretaceous Rudist Frameworks.* Verhandl. Naturf. Ges. Basel; **84**, n. 1, pp. 399-467, 27 figg. (Basel).

LISON L., 1982 - *Statistica applicata alla Biologia sperimentale.* XVI + 381 pp., 30 figg., 10 tabb. (Ambrosiana ed., Milano) (trad. in ital.).

MACBETH F. R., 1956 a - *Bosquejo geologico de la Cuenca de Veracruz y parte de la Cuenca salina del Istmo de Tehuantepec.* XX Congreso Geologico Internacional; excursion C-7, pp. 27-38, 2 tabb. (Mexico).

MACBETH F. R., 1956 b - *Ruta: tehuacan, Pue. - Veracruz, Ver.* XX Congreso Geologico Internacional; excursion C-7, pp. 141-153, 1 fig.

MACGILLAVRY H. J., 1937 - *Geology of the Province of Camagüey, Cuba, with Revisional Studies in Rudist Paleontology.* Geogr. geol. Mededeel., Phys.-Geol. Reeks.; **14**, 1669 pp., 3 tavv.

MORET L., 1943 - *Manuel de Paléontologie Végétale.* 216 pp., 78 figg. (Masson & C.ie, Paris).

MÜLLERRIED F. K. G., 1947 - *Paleobiologia de la caliza de Cordoba y Orizaba, Ver.* An. Inst. Biol. Mex.; **18**, pp. 361-462, 71 figg. (Mexico).

OLTMANNS F., 1922 - *Morphologie und Biologie der Algen.* **1**, 459 pp., figg. 1-287; **2**, 439 pp., figg. 288-612; **3**, 558 pp., figg. 613-797 (II ed.) Jena.

PALMER R. H., 1928 - *The rudistids of Southern Mexico.* Occ. Pap. Cal. Acad. Sci.; **14**, 137 pp., 8 figg., 18 tavv. (San Francisco).

PIA J., 1920 - *Die Siphoneae Verticillatae von Karbon bis zur Kreide.* Abhandl. zool.-bot. Gesel. Wien; **11**, n. 2, pp. 1-262, 27 figg., 8 tavv. (Wien).

PRESCOTT G. W., 1964 - *The Algae: a review.* Pp. 1-436, 275 figg., 4 t.-figg., 20 tabb. (Nelson ed., London).

ROGER J. & FATTON E., 1968 - *Les Organismes perforants.* Travaux Lab. Paléont.; Janvier 1968, pp. 13-53, 2 figg. (Orsay).

SOKAČ B. & NIKLER L., 1973 - *Calcareous algae from the Lower Cretaceous of the environs od Nikšič, Cnra Gora (Montenegro).* Paleont. jugosl.; **13**, pp. 1-57, tavv. I-XVI, 1 tab. (Zagreb).

STANTON T. W., 1900 - *Review of* E. BOESE, *Geologia de los alrededores de Orizaba.* Am. Geol.; **25**, pp. 315-320.

STEINMANN G., 1899 a - *Ueber fossile Dasycladaceen vom Cerro Escamela, Mexico.* Bot. Zeit; **57**, f. VIII, pp. 137-154, 21 figg. (Leipzig).

STEINMANN G., 1899 b - *Ueber fossile Dasycladaceen vom Cerro Escamela, Mexico.* In FELIX J. & LENK H. - *Beiträge zur Geologie und Paläontologie der Republik Mexiko.* **2**, pp. 187-204, figg. 29-49 (Leipzig).

STEINMANN G., 1900 - *Über fossile Dasycladaceen vom Cerro Escamela, Mexico (Botan, Zeitung. 1899. Heft 8. 137-154. Mit 21 textfig. Abgedruckt aus* FELIX *u.* LENK, *Beitr. z. Geol. u. Palaeont. d. Rep. Mexico. 2. 189-205. 1899).* N. Jahrb. Min., Geol. Pal.; 1900, **1**, f. II, pp. 323-324 (Stuttgart).

TAYLOR W. R., 1972 - *Marine Algae of the eastern tropical and subtropical coasts of the Americas.* Pp. 1-870, 80 tavv. (University of Michigan Press, III ed., Ann Arbor).

VALET G., 1968 - *Contribution à l'ètude des Dasycladales. 1. Morphogenese.* Nova Hedwigia; **16**, pp. 21-82, tavv. 4-26 (Lehre).

VALET G., 1969 - *Contribution à l'étude des Dasycladales. 2. Cytologie et reproduction. 3. Revision systematique.* Nova Hedwigia; **17**, pp. 551-664, tavv. 133-162 (Lehre).

VALET G., 1979 - *Approche paléoécologique du monde des Dasycladales a partir de l'écologie des formes actuelles.* Bull. cent. Rech. Explor.-Prod. Elf-Aquitaine; **3**, n. 2, pp. 589-866 (Pau).

TAVOLA I

Triploporella steinmannii n. sp.

Isotipi in sezione subtrasversale

FIG. 1. – La figura mostra la superficie interna del manicotto liscia e regolare ed i contenitori di cisti all'interno dei rami primari; distalmente, sia in alto che in basso, sono evidenti i grossi rami secondari.

FIG. 2. – La sezione mostra, nella parte inferiore, diversi contenitori di cisti all'interno dei rami primari.

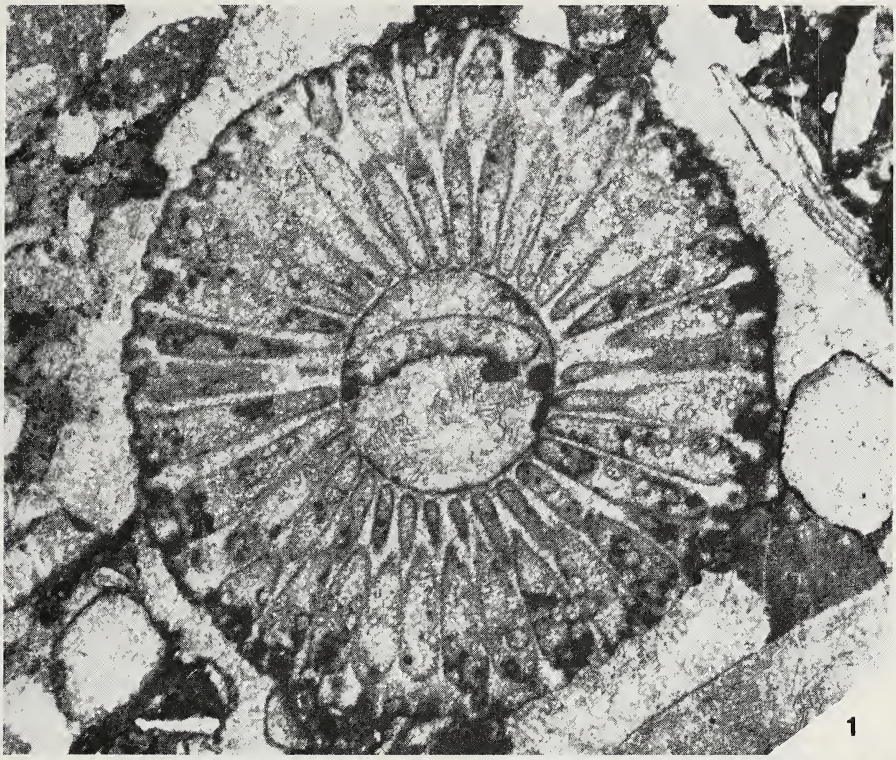
FIG. 1. – preparato n. 1 FIG. 2. – preparato n. 9

PER TUTTE LE FIGURE

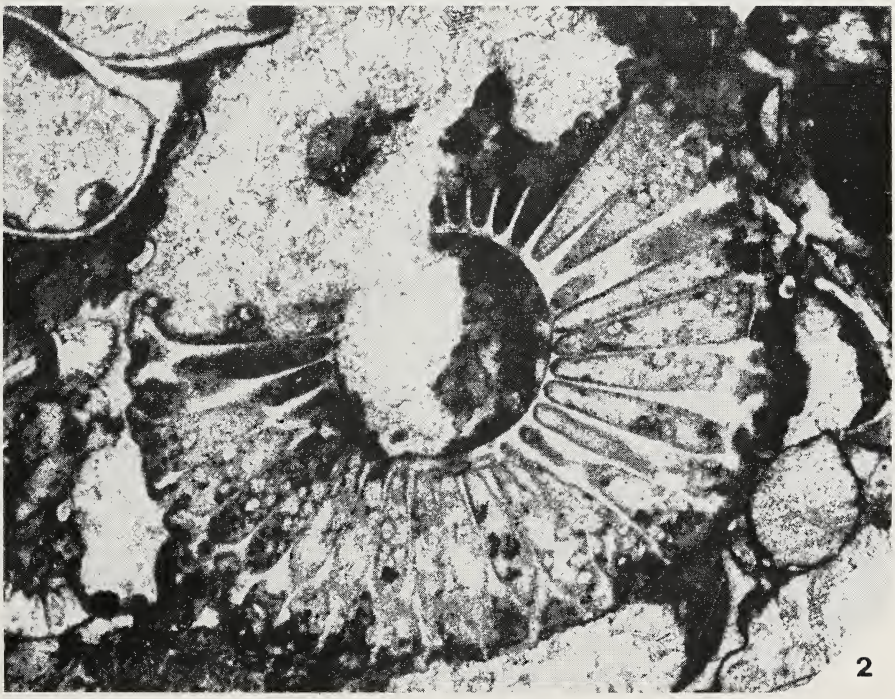
Età. Albiano medio.

Località. Versante meridionale del Cerro de Escamela presso Orizaba (Messico).

Ingrandimento. Circa 20 x.



1



2

TAVOLA II

Triploporella steinmannii n. sp.

Isotipi in sezione obliqua

FIG. 1. – Esemplare eroso nella parte inferiore. I primi tre verticilli al di sopra della cavità interna del manicotto presentano pori disposti in alternanza; il secondo e terzo verticillo presentano, invece, pori disposti prevalentemente in continuità. I pori primari presentano, in prossimità della cavità interna, sezioni ellittiche piuttosto compresse lateralmente mentre distalmente presentano sezioni subcircolari. La superficie esterna del manicotto, infine, piuttosto erosa, non mostra tracce evidenti di pori secondari.

FIG. 2. – Sezione obliqua che decorre in prossimità della porzione superiore del tallo. Notare il contorno irregolare della superficie interna del manicotto.

FIG. 1. – preparato n. 1 FIG. 2. – preparato n. 8

PER TUTTE LE FIGURE

Età. Albiano medio.

Località. Versante meridionale del Cerro de Escamela presso Orizaba (Messico).

Ingrandimento. Circa 20 x.

2

1

TAVOLA III

FIG. 1. – *Triploporella steinmannii* n. sp. *Olotipo.* Sezione obliqua (vedi tav. V fig. 1). (Ingrandimento: circa 20 x).

FIG. 2. – *Neomeris cretacea* STEINMANN. Sezione longitudinale. Sono ben visibili i pori secondari ed in qualche punto (vedi frecce) anche le ampulle. (Ingrandimento: circa 30 x).

FIG. 3. – Contenitore di cisti in sezione equatoriale rinvenuto sparso nel sedimento ed appartenente forse a *Triploporella steinmannii.* (Ingrandimento: circa 80 x).

FIG. 1. – preparato n. 9

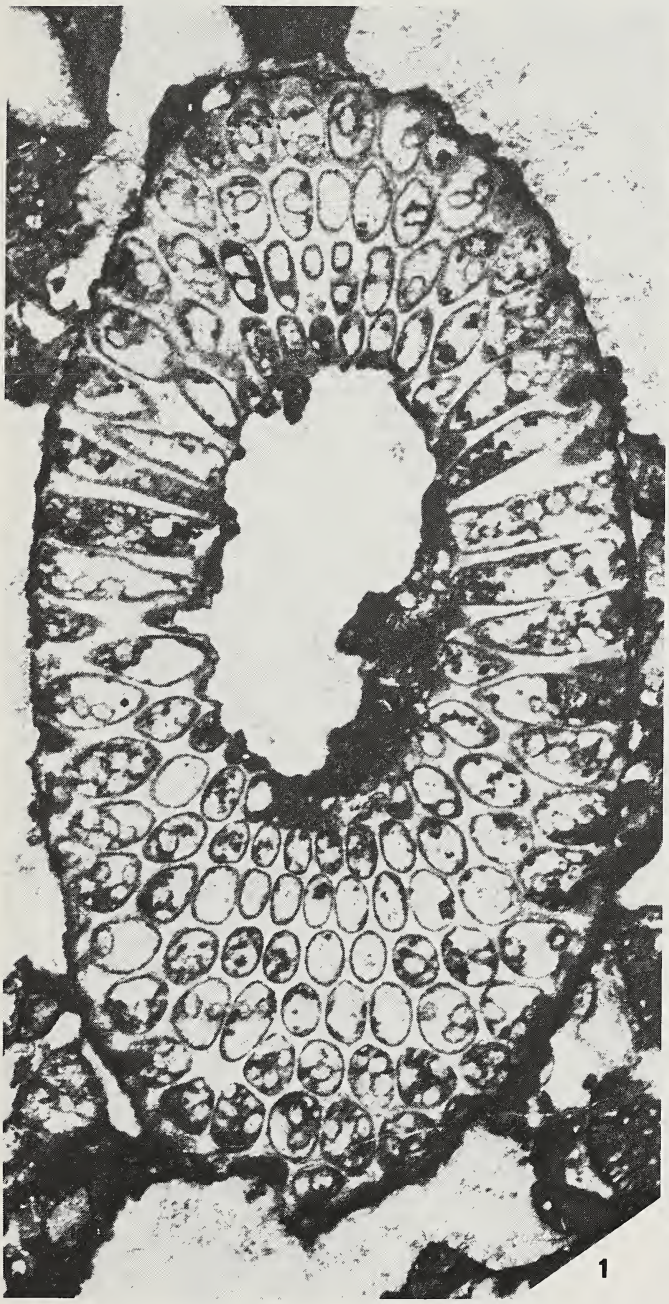
FIG. 2. – preparato n. 8

FIG. 3. – preparato n. 7

PER TUTTE LE FIGURE

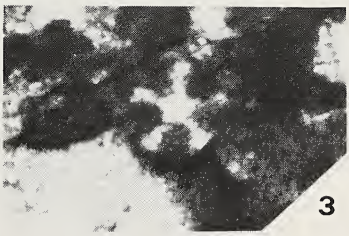
Età. Albiano medio.

Località. Versante meridionale del Cerro de Escamela presso Orizaba (Messico).



1

2



3

TAVOLA IV

Triploporella steinmannii n. sp.

Isotipo in sezione tangenziale

La figura mostra verticilli inclinati leggermente verso il basso nella parte inferiore e tronca del manicotto e verticilli sempre più inclinati verso l'alto nella parte superiore del manicotto; quest'ultima, più rastremata di quella inferiore, è, probabilmente, prossima alla zona apicale del tallo. Nella parte centro-superiore la sezione decorre in prossimità della cavità interna del manicotto; in questa zona i pori primari a causa dell'elevata costipazione nell'ambito di un verticillo, spesso non calcificano per cui simulano una confluenza laterale.

Preparato: n. 3.

Età. Albiano medio.

Località. Versante meridionale del Cerro de Escamela presso Orizaba (Messico).

Ingrandimento. Circa 20 x.

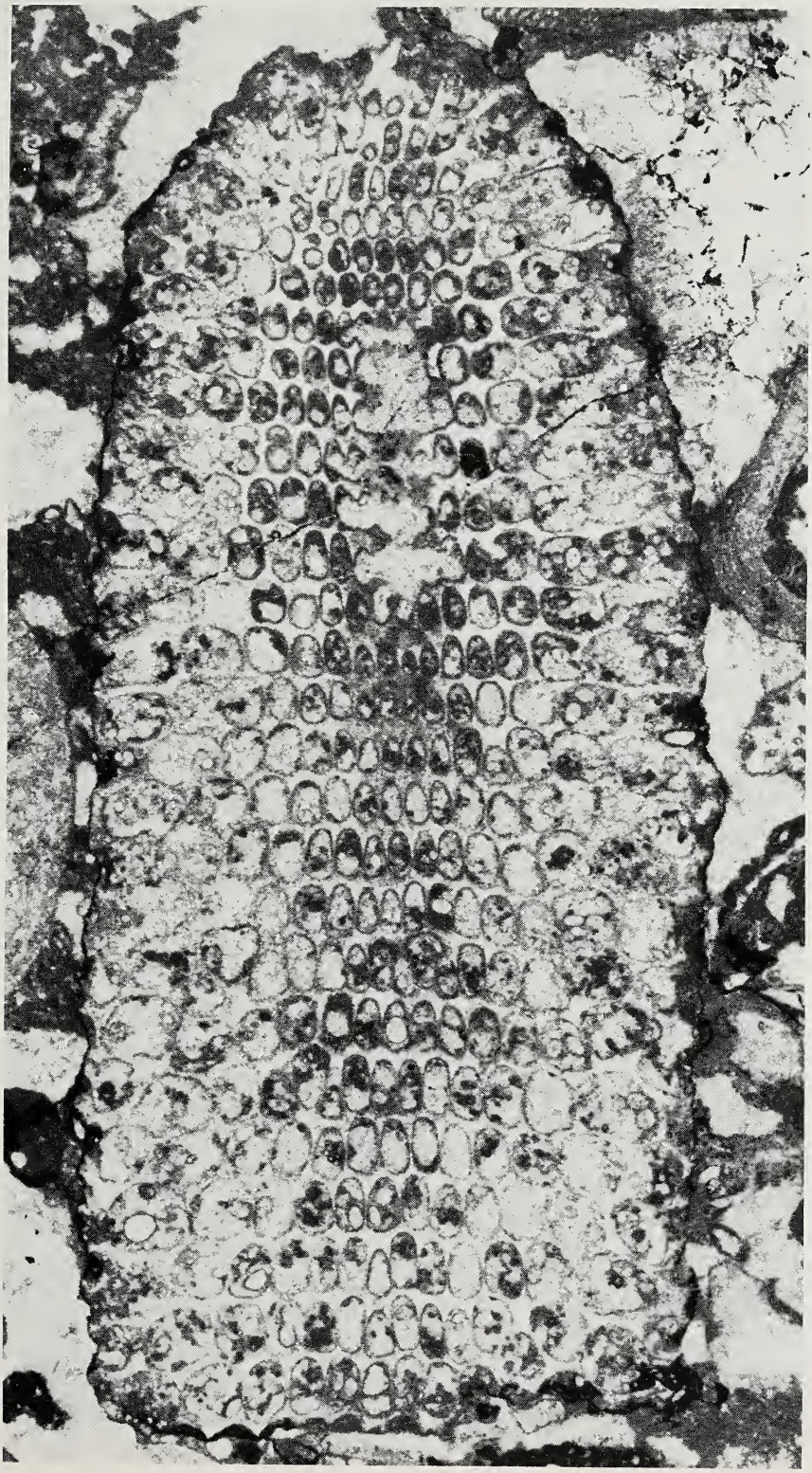


TAVOLA V

Triploporella steinmannii n. sp.

Isotipi

FIG. 1. – Particolare di tav. III fig. 1 che mette in evidenza i pori primari, in sezione prevalentemente verticale, contenente alcuni contenitori di cisti in sezione equatoriale (lateralmente a destra) ed assiale (lateralmente a sinistra, porzione mediana ed inferiore) della figura. Gli organi riproduttori, però, non mostrano tracce evidenti di cisti nel loro interno. (Ingrandimento: circa 29 x).

FIG. 2. – Particolare di tav. II fig. 1 che mostra (vedi frecce) due contenitori di cisti in sezione assiale; all'interno di essi sono riconoscibili le cavità di colore scuro, occupate dalle cisti. (Ingrandimento: circa 47,5 x).

FIG. 3. – Particolare di tav. I fig. 2 che mostra numerosi organi riproduttori disposti con il piano equatoriale parallelamente alla sezione verticale del ramo primario (lateralmente a sinistra) o alla sezione trasversale del ramo primario (lateralmente a destra). (Ingrandimento: circa 29 x).

FIG. 1. – preparato n. 9
FIG. 2. – preparato n. 1
FIG. 3. – preparato n. 9

PER TUTTE LE FIGURE

Età. Albiano medio.

Località. Versante meridionale del Cerro de Escamela presso Orizaba (Messico).

1

2

3

TAVOLA VI

Microfacies a *Triploporella steinmannii* n. sp.

In associazione *Caprinuloidea (?) lenki* (Böhm), *Neomeris cretacea* Steinmann e numerosi Orbitolinidi.

Preparato: n. 9.

Età. Albiano medio.

Località. Versante meridionale del Cerro de Escamela presso Orizaba (Messico).

Ingrandimento. Circa 10 x.

TAVOLA VII

Microfacies a *Triploporella steinmannii* n. sp.

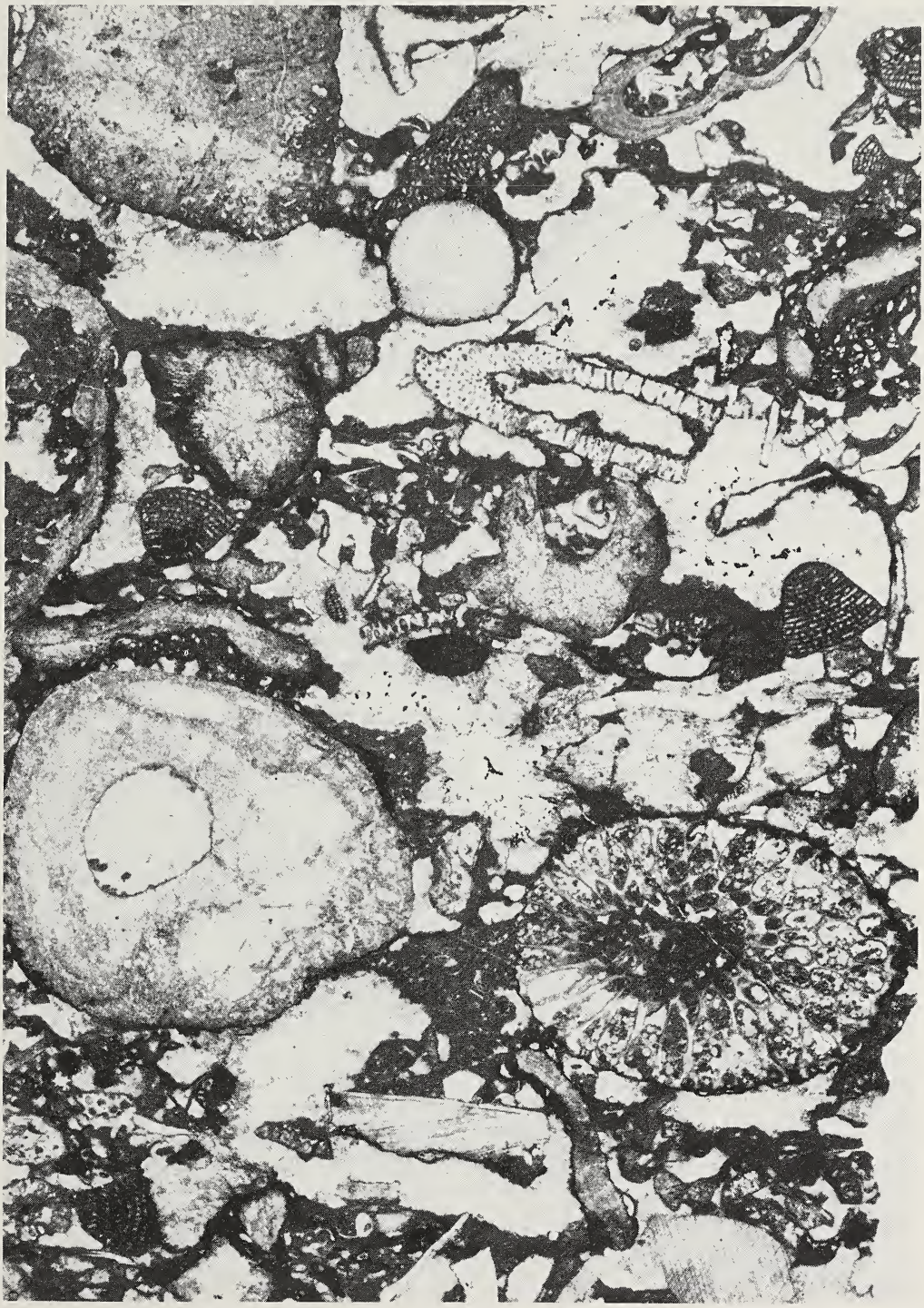
In associazione *Caprinuloidea (?) lenki* (Böhm), *Neomeris cretacea* Steinmann e numerosi Orbitolinidi.

Preparato: n. 8.

Età. Albiano medio.

Località. Versante meridionale del Cerro de Escamela presso Orizaba (Messico).

Ingrandimento. Circa 10 x.



Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 91, 1982, pp. 125-144, figg. 10

Anomalie Gravimetriche e Noise sismico a Pantelleria *

Nota del socio GIOVANNA BERRINO(**) e di MARIO CASTELLANO(***), CARLO DEL GAUDIO(***), VINCENZO D'ERRICO(***), ANTONIO FRANCHINO(***), MARINO GRIMALDI(***) e CIRO RICCO(***)

(Tornata del 28 maggio 1982)

Riassunto. — Vengono presentati e discussi i risultati di un rilevamento gravimetrico e sismico, effettuato nell'isola di Pantelleria, nel quadro degli interventi promossi dal Progetto Finalizzato Geodinamica (Sottoprogetto «Sorveglianza vulcani attivi e rischio vulcanico») del Consiglio Nazionale delle Ricerche, nelle aree vulcaniche attive dell'Italia meridionale.

Il rilevamento gravimetrico, condotto su una rete di 124 stazioni, ha portato ad individuare una struttura con densità di circa 3.0 g/cm^3, dislocata in più punti, il cui tetto ha una profondità variabile da 3000 m circa a NW per risalire poi rapidamente a profondità meno elevate nella rimanente parte dell'isola; le dislocazioni individuate risultano in corrispondenza di faglie la cui presenza è stata rilevata in superficie. Inoltre, la presenza di tre forti massimi, ubicati sul bordo della caldera, testimonia l'esistenza di masse ad elevata densità ed a piccola profondità.

L'indagine sismica è stata effettuata utilizzando una stazione temporanea fissa, posizionata quasi al centro dell'isola, ed una stazione mobile che ha operato in 19 punti ubicati, per la maggior parte, nelle zone nord-occidentale e settentrionale, dove si è manifestata la più recente attività vulcanica; per tutta la durata delle osservazioni non è stato registrato alcun evento locale. L'analisi dei dati ha permesso di individuare un'area ad attività anomala, nella parte settentrionale dell'isola, dove vengono registrati valori più alti della velocità del moto del suolo (v. $\geq$ 1μ/sec); per la genesi di tali valori viene avanzata l'ipotesi della presenza di fluidi geotermali risalenti attraverso il locale sistema di faglie.

(*) Lavoro svolto con il contributo del Progetto Finalizzato Geodinamica del Consiglio Nazionale delle Ricerche (Sottoprogetto «Sorveglianza vulcani attivi e rischio vulcanico»).

(**) Istituto di Geologia e Geofisica, Università di Napoli.
(***) Osservatorio Vesuviano, Ercolano (Napoli).

Summary

The results obtained by gravity and seismic surveys, carried out in the island of Pantelleria (Sicily Channel, Italy), are reported. This research was promoted by the Italian Geodynamic Project (Subproject «Surveillance of active volcanoes and volcanic risk») of the National Research Council, in the framework of the surveillance of active volcanoes of southern Italy.

The gravity network is composed by 124 stations and was surveyed using a Worden Master gravity meter. The Bouguer map in the area has been obtained by the present measurements in addition to those already existing (Gantar et al., 1961), on land and at sea, and utilizing a density of 2.5 g/cm^3. The interpretation of the gravity anomalies has been performed, by inverting the values along three profiles (Fig. 3), in terms of two-dimensional models of arbitrary shape, using a least square iterative algorithm. The results suggest the presence of a body, having a density of about 3.0 g/cm^3, whose top is at different and rapidly changing depths: it is, in fact, about 3000 m deep in the NW side of the island and at shallow depth in the remaining part; the dislocations are in good agreement with the observed surface faults. Three maxima, on the caldera rim, show the presence of high density and shallow bodies.

The seismic survey was carried out using a vertical component mobile station. The records were obtained in 19 sites; moreover, a reference station, composed by a three components seismograph and located in the central part of the island, worked for a week in order also to detect local earthquakes. The most part of the stations are located in the NW and N parts of the island where the recent volcanic activity happened. No local earthquake was recorded during the survey. Data analysis shows an anomalous, higher then normal, value of the ground velocity (v. $\geq$ 1μ/ sec), in the northern part of the island, probably due to the presence of geothermal fluids rising through the local fault system.

Premessa

L'isola di Pantelleria (Fig. 1) è situata nel Canale di Sicilia, una delle aree vulcaniche attive dell'Italia meridionale, i cui eventi più recenti sono stati l'eruzione del Banco di Graham nel 1831 e quella sottomarina del vulcano Foerstner nel 1891; quest'ultima, avvenuta a pochi chilometri a NW dell'isola, ha prodotto un innalzamento della costa settentrionale con massimo di 1 m in corrispondenza di Punta Spadillo (Butler, 1891; Perry 1891; Baratta 1892; Riccò 1892).

Nel programma di sorveglianza delle aree di vulcanismo attivo dell'Italia meridionale, promosso dal Progetto Finalizzato Geodinamica del Consiglio Nazionale delle Ricerche (Sottoprogetto «Sorveglianza vulcani attivi e rischio vulcanico»), nel 1980, allo scopo di avere informazioni sulla dinamica dell'area, è stata istituita nell'isola una rete altimetrica di precisione per rilevare, con la ripetizione delle misure nel tempo, eventuali movi-

FIG. 1 - Morfologia submarina della regione di Pantelleria (da Gantar et al., 1961).

menti verticali, e contemporaneamente è stata effettuata una indagine di sismica preliminare utilizzando sia una stazione temporanea fissa che stazioni mobili. Nello stesso periodo, per una interpretazione corretta degli eventuali movimenti in atto, è stato effettuato un rilevamento gravimetrico, a complemento di quello a carattere regionale già esistente (GANTAR et al., 1961), per disporre di un quadro geologico-strutturale quanto più completo possibile.

Quadro geologico-strutturale dell'isola di Pantelleria

L'isola di Pantelleria rappresenta la parte emersa di un grosso rilievo sottomarino localizzato nel Canale di Sicilia, lungo la zona assiale di una fossa tettonica che prende appunto il nome di Fossa di Pantelleria.

Quest'ultima si estende in direzione NW-SE per 135 km, 45 dei quali sono occupati dal rilievo sottomarino, la cui parte emersa misura 13.7 km.

Nello zoccolo di Pantelleria si riconoscono due zone (Fig. 1): una, compresa tra le isobate 1200 e 600 m, a debole pendenza; l'altra, compresa tra le isobate 600 e 100 m, più ripida. Secondo alcuni Autori (GANTAR et al., 1961) la parte superiore dello zoccolo è formata dalle vulcaniti più antiche giacenti su un basamento metamorfico e cristallino, che forma i pendii inferiori di Pantelleria, immergente sotto i sedimenti recenti della piana abissale; inoltre, i dati magnetici (AGOCS, 1959) indicano che il sedimentario è rappresentato solo da qualche residuo o è addirittura assente al di sotto delle formazioni vulcaniche.

Le vulcaniti presenti nell'isola sono rappresentate prevalentemente da lave e piroclastiti di composizione iperalcalina, tra cui abbondano i prodotti di tipo ignimbritico. Vulcaniti basiche di composizione transizionale sono presenti nella zona nord-occidentale dell'isola e sono costituite da colate di piccolo spessore e da conetti di scorie allineati lungo fessure parallele orientate in direzione NW-SE.

La parte centrale dell'isola è occupata da una caldera il cui asse maggiore è lungo circa 7 km; l'ultima eruzione pre-calderica è quella che ha formato il duomo di Montagna Grande (VILLARI, 1970).

L'assetto strutturale (Fig. 2) è caratterizzato da una tettonica di impostazione regionale e da una propria del sistema vulcanico (VILLARI, 1974).

Alla tettonica d'impostazione regionale si può riferire il sistema di fratture orientate NW-SE, parallele all'allungamento della Fossa di Pantelleria, lungo le quali si è sviluppata l'attività eruttiva basica e sul cui prolungamento si è verificata l'eruzione sottomarina del 1891, pochi chilometri a NW dell'isola.

Fa parte della tettonica propria del sistema vulcanico, invece, la grande depressione calderica, all'interno della quale si osserva un sistema di fratture con andamento più o meno concentrico ed in relazione diretta con il collasso calderico. A tale sistema di fratture appartengono le faglie a gradinata che hanno interessato la cupola centrale di Montagna Grande smembrandola in vari blocchi dislocati a quote diverse.

RILEVAMENTO GRAVIMETRICO
(G. Berrino, M. Grimaldi)

Misure di campagna

La rete gravimetrica (Fig. 3) consta di 124 caposaldi, 56 dei quali coincidenti con quelli della rete altimetrica, le cui quote sono state determinate

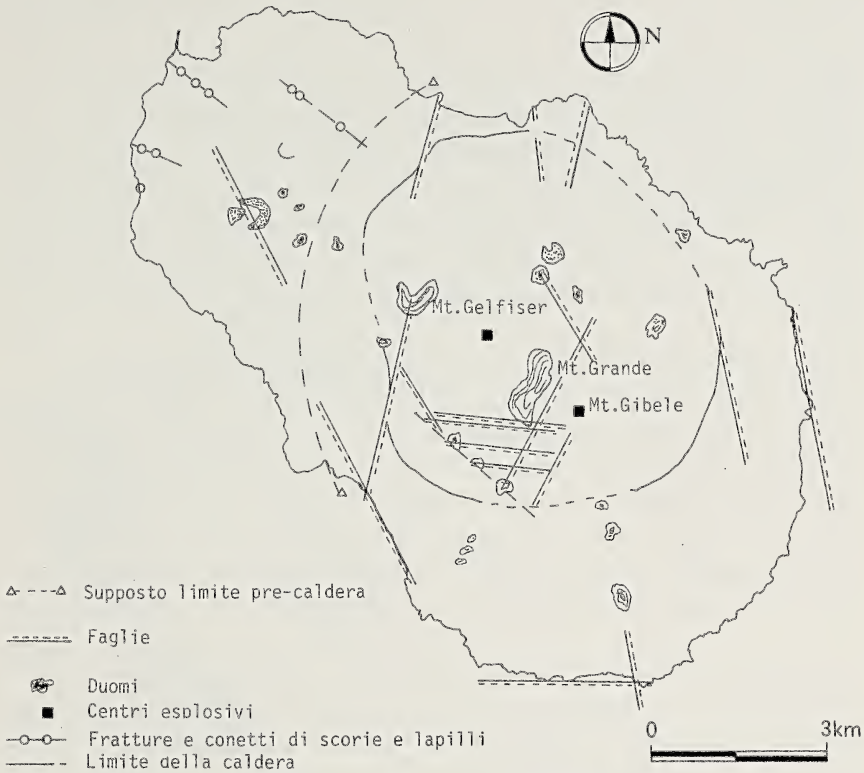


Fig. 2 - Quadro strutturale dell'isola di Pantelleria (da Villari, 1974)

mediante livellazione geometrica di precisione con un errore medio chilometrico non superiore a $\pm$ 1 mm/$\sqrt{\text{km}}$. Le quote dei rimanenti caposaldi sono state determinate mediante livellazione barometrica utilizzando una coppia di altimetri Paulin System mod. MDM5 (sensibilità 0.5 m/div), effettuando frequenti e rapidi collegamenti ai caposaldi della rete altimetrica e correggendo i valori letti dell'effetto delle variazioni temporali della pressione atmosferica, registrata mediante un microbarografo Lambrecht tenuto in funzione nell'isola per tutta la durata del rilevamento; con tale procedimento l'errore nella determinazione delle quote, per tali caposaldi, è risultato non superiore a 1 $\div$ 2 m. Le misure di gravità sono state effettuate mediante il gravimetro Worden mod. Master, n. 783 (costante di scala 0.09467 mgal/div) e sono state collegate ai caposaldi n. 1 (molo principale) e 3 (Chiesa di Scauri) del rilievo effettuato nel 1959 dall'Osservatorio Geofisico Sperimentale di Trieste (GANTAR et al., 1961); tali caposaldi hanno

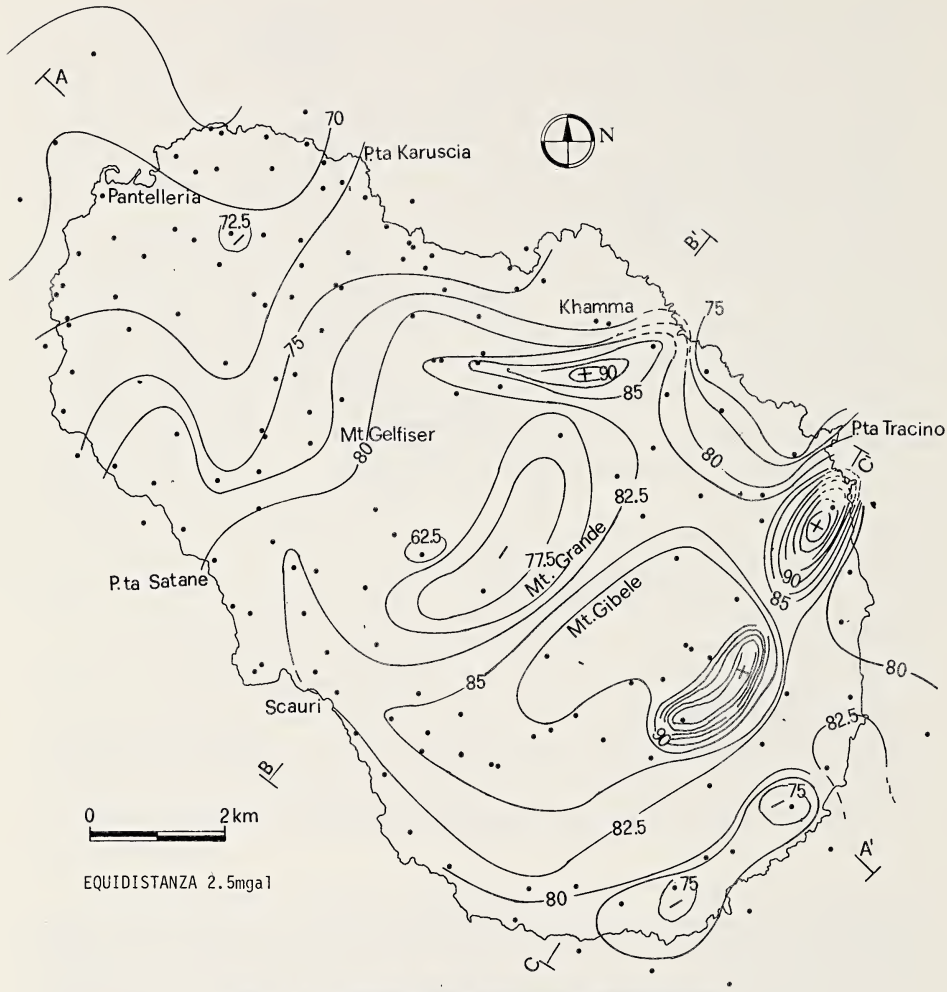


FIG. 3 - Mappa della anomalia di Bouguer.

costituito, insieme a quello istituito presso l'abitato di Khamma (cs. 34), la rete base del rilevamento.

Dai valori misurati della gravità sono state calcolate le anomalie di Bouguer, computate per una densità di 2.5 g/cm^3, adottando per il calcolo della gravità normale la Formula Internazionale del 1930 (TELFORD et al., 1978). La scelta di tale valore di densità è scaturita dall'opportunità di uniformare i dati dell'attuale rilievo con quelli del precedente effettuato dall'Osservatorio Geofisico Sperimentale di Trieste a terra e a mare (CIANI, 1960; GANTAR et al., 1961).

Mappa delle anomalie di Bouguer

La mappa di Bouguer così ottenuta (Fig. 3), tracciata con equidistanza di 2.5 mgal, presenta un valore medio dell'anomalia che ben si inserisce nell'andamento regionale (MEDI, MORELLI, 1952; DE BRUYN, 1955); quest'ultimo (Fig. 4) evidenzia che la regione del Canale di Sicilia è compresa fra due grandi anomalie: quella della soglia Tirrenica a Nord, individuata dalla isoanomala dei 50 mgal, e quella localizzata nella piana abissale Ionica ad est, con un forte massimo di oltre 168 mgal a NE di Siracusa.

La depressione centrale del Canale di Sicilia è delimitata dalla isoanomala dei 75 mgal e l'area di massimo si estende al gruppo delle Fosse di Pantelleria e Linosa; tenendo conto delle correzioni isostatiche, tale massimo si riduce in corrispondenza della fossa, dove i caratteri fisiografici del fondale si avvicinano a quelli oceanici, per una probabile risalita degli strati profondi della crosta per effetto isostatico (HARRISON et al., 1954), mentre permane nell'area ricoperta dall'isola, dove un profilo sismico a rifrazione rivela una crosta a carattere continentale dello spessore di circa 20 km (COLOMBI et al., 1973).

Nell'area di Pantelleria, tutta caratterizzata da un'anomalia positiva, si evidenziano due zone ben distinte: la prima, che copre la zona nord-occidentale, è rappresentata da un minimo decrescente gradatamente verso il mare; la seconda è rappresentata da una zona di massimo chiusa dalla isoanomala degli 80 mgal che segue verso NW il supposto limite pre-caldera dell'isola (VILLARI, 1974), mentre l'isoanomala degli 82.5 mgal segue verso Sud l'orlo della caldera (Fig. 3). Il limite tra le due zone cade in corrispondenza di una faglia ubicata sull'orlo NW della caldera (Fig. 2).

Mentre la prima zona appare abbastanza regolare, la seconda è accidentata per la presenza di massimi e di minimi localizzati. In particolar modo è da notare l'esteso minimo che cade in corrispondenza del bordo di Montagna Grande e tre massimi, il primo dei quali (circa 90 mgal) cade sul bordo Nord-Est della caldera in corrispondenza di Cuddia Maccotta dove sono presenti le lave del Khaggiar. Gli altri due massimi, di circa 100 mgal, il primo ubicato in Piano del Barone, dove sono presenti pomici sciolte, ed il secondo situato in Contrada Kania, in corrispondenza di formazioni ignimbritiche, sono allungati lungo una linea preferenziale ad andamento NE-SW che non coincide con alcuna delle direttrici riferibili alla tettonica; inoltre il primo massimo cade lungo il bordo SE della caldera.

Si rileva ancora la presenza di un minimo di piccola entità nella parte sud-orientale dell'isola.

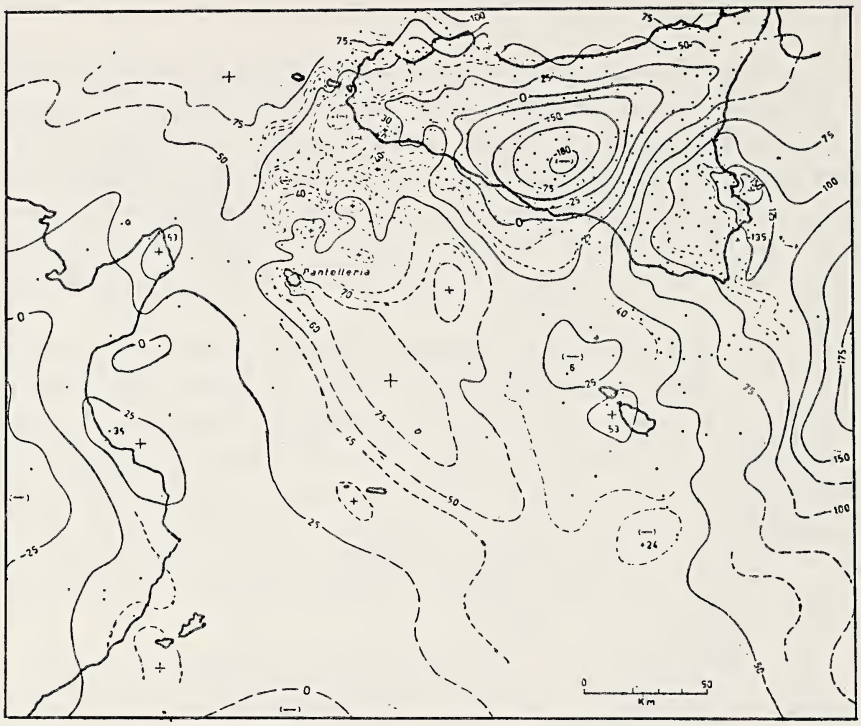


FIG. 4 - Isoanomale di Bouguer nel Canale di Sicilia (da Gantar et al., 1961.

Interpretazione e discussione

Per un'interpretazione quantitativa delle anomalie gravimetriche sono stati scelti tre profili, la cui ubicazione è riportata in Fig. 3. Il primo (A-A') si sviluppa lungo la direttrice NW-SE e attraversa l'isola in tutta la sua lunghezza; gli altri due, che si sviluppano in direzione NE-SW, attraversano il minimo di Montagna Grande ed il massimo di Cuddia Maccotta (profilo B-B') ed i due massimi di Piano del Barone e di Contrada Kania (profilo C-C'). L'anomalia gravimetrica lungo tali profili è stata interpretata in termini di modelli bidimensionali di forma arbitraria, utilizzando un algoritmo iterativo per la definizione dei parametri del modello (TALWANY et al., 1959; MARQUARDT, 1963; CORBATO, 1965; RAPOLLA, 1980).

Quale contrasto di densità esistente tra il corpo producente l'anomalia ed il mezzo circostante, è stato adottato il valore di 0.5 g/cm^3. Tale valore scaturisce dalla presenza, nell'isola, di lave basiche, e dalla considerazione che la parte sommersa di Pantelleria è costituita da vulcaniti più antiche;

tale valore del contrasto di densità, peraltro già adottato nello studio gravimetrico a carattere regionale (GANTAR et al., 1961), è quello che fornisce risultati geologicamente più significativi ed in accordo con le osservazioni di superficie. Un profilo sismico a rifrazione, lungo la direttrice Gargano-Salerno-Palermo-Pantelleria (COLOMBI et al., 1973), avendo carattere regionale, non ha fornito indicazioni sulle velocità sismiche relative alla parte più alta della crosta, e pertanto non è stato utilizzabile ai fini della determinazione della densità da adottare.

Nella Fig. 5 sono riportati i modelli interpretativi lungo i profili considerati; i valori calcolati dell'anomalia concordano bene con quelli osservati presentando uno scarto quadratico medio dell'ordine dell'1%. In base a tale interpretazione l'anomalia risulta prodotta da una massa avente il tetto a profondità che varia, in alcuni punti, anche bruscamente. Infatti, tale struttura risulta avere il tetto alla profondità di circa 3000 m nella parte nord-occidentale dell'isola, risalente rapidamente a circa 2000 m nella parte centrale e a circa 1000 m nella parte sud-orientale. Prendendo in considerazione il profilo NW-SE, e confrontandolo con la sezione geologica di Fig. 6, si rileva che le brusche variazioni di profondità cadono in corrispondenza di faglie riscontrate in superficie; ciò è particolarmente evidente nella zona nord-occidentale dell'isola dove il tetto della massa è ribassato di circa 1500 m rispetto alla rimanente parte, e questa rapida variazione di profondità avviene in corrispondenza di una faglia ubicata alle falde di M. Gelfiser e attraversante l'orlo della caldera (Figg. 2 e 6).

I tre massimi presenti nella mappa di Bouguer, in corrispondenza dei quali il tetto della massa è molto superficiale (praticamente al livello mare) non trovano riscontro nella presenza, in superficie, di vulcaniti o lave ad elevata densità; a tali massimi, perciò, non si può dare una precisa interpretazione perché essi potrebbero essere dovuti ad intrusioni locali o potrebbero essere connessi al bordo della caldera in quanto, come detto precedentemente, essi cadono in corrispondenza di tale limite, quale delineato dalla geologia di superficie; essi, comunque, testimoniamo l'esistenza di masse ad elevata densità e a piccola profondità. La prima ipotesi potrebbe essere avvalorata dalla presenza di più dicchi osservabili nella zona compresa tra Punta dell'Arco e Punta del Cutigliolo (VILLARI, 1974).

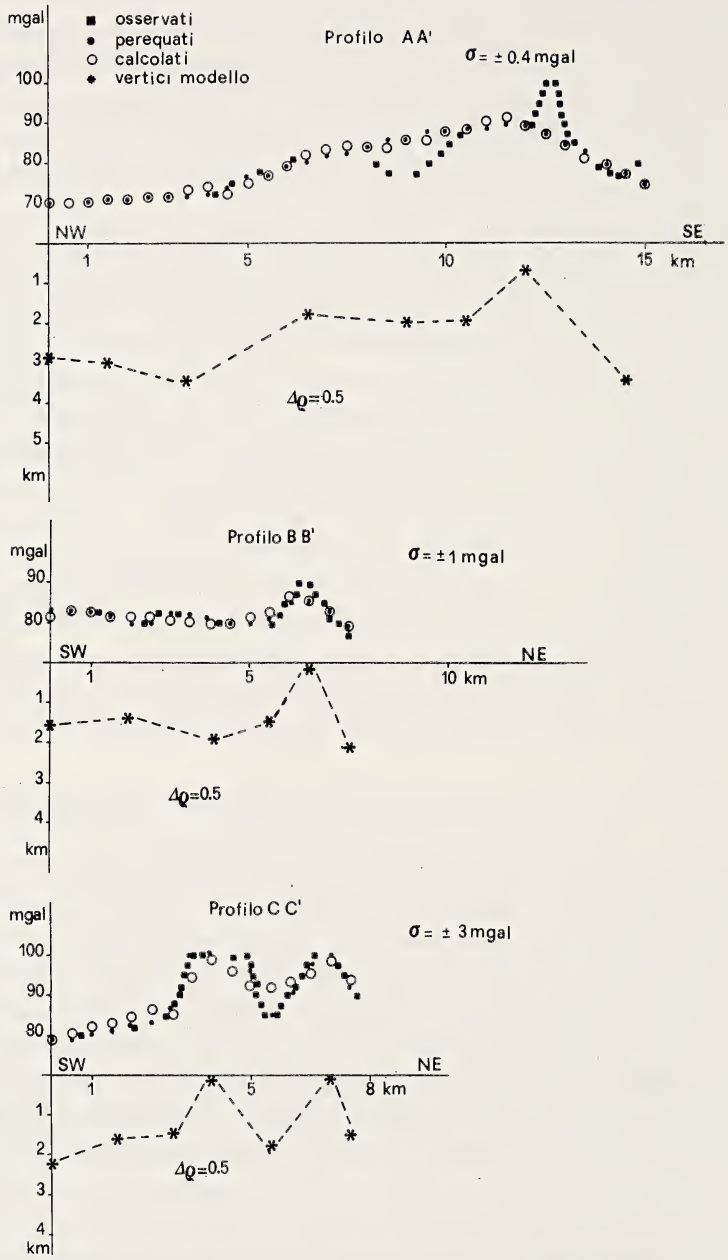


FIG. 5 - Modelli interpretativi delle anomalie di gravità.

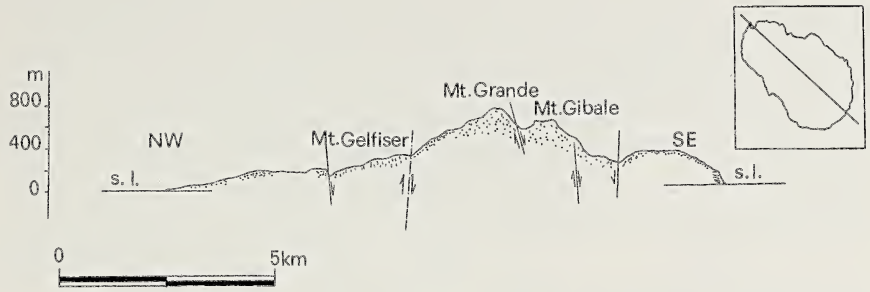


Fig. 6 - Sezione geologica di Pantelleria (da Villari, 1974)

Rilievo sismico
(M. Castellano, C. Del Gaudio, V. D'Errico, A. Franchino, C. Ricco).

Acquisizione dati e strumentazione

Per un'analisi preliminare del livello di sismicità di Pantelleria è stata installata, all'incirca in posizione centrale nell'isola in località Sibà, una stazione fissa a tre componenti; è stata impiegata inoltre, per evidenziare eventuali sorgenti di noise legate ad attività vulcaniche e geotermali, una stazione mobile a sola componente verticale (Fig. 7).

La stazione fissa consisteva in una terna di geofoni Geotech S-13 a corto periodo (1 secondo), un registratore Geotech 17373 a sette canali, tre amplificatori Geotech M4221 utilizzabili in alto e basso guadagno, una radio Patek-Philippe T-80 sintonizzata sul segnale del tempo DCF ed un Portacorder Geotech RV-320 espletante funzioni di monitor; tale apparecchiatura ha funzionato ininterrottamente dal 15-5 al 24-5-1980 durante il quale periodo non è stato registrato alcun evento locale.

La stazione portatile comprendeva un geofono Mark L 4C a corto periodo, un modulatore Lennartz 1030/T2 con frequenza di 1050 Hz ed un registratore magnetico UHER.

È stato usato per la stazione portatile un guadagno di 30 db (segnale amplificato 32 volte); la stazione fissa invece funzionava in alto e basso guadagno, regolando gli amplificatori ad una attenuazione di 34 db ed una separazione di 30 db, in modo da ottenere un utile confronto della stessa traccia ad amplificazioni diverse.

Sono state ricoperte in totale 19 stazioni per la misura del noise, usando per ogni registrazione un intervallo di cinque minuti, concentrandole per la maggior parte nella zona nord-occidentale dell'isola dove più

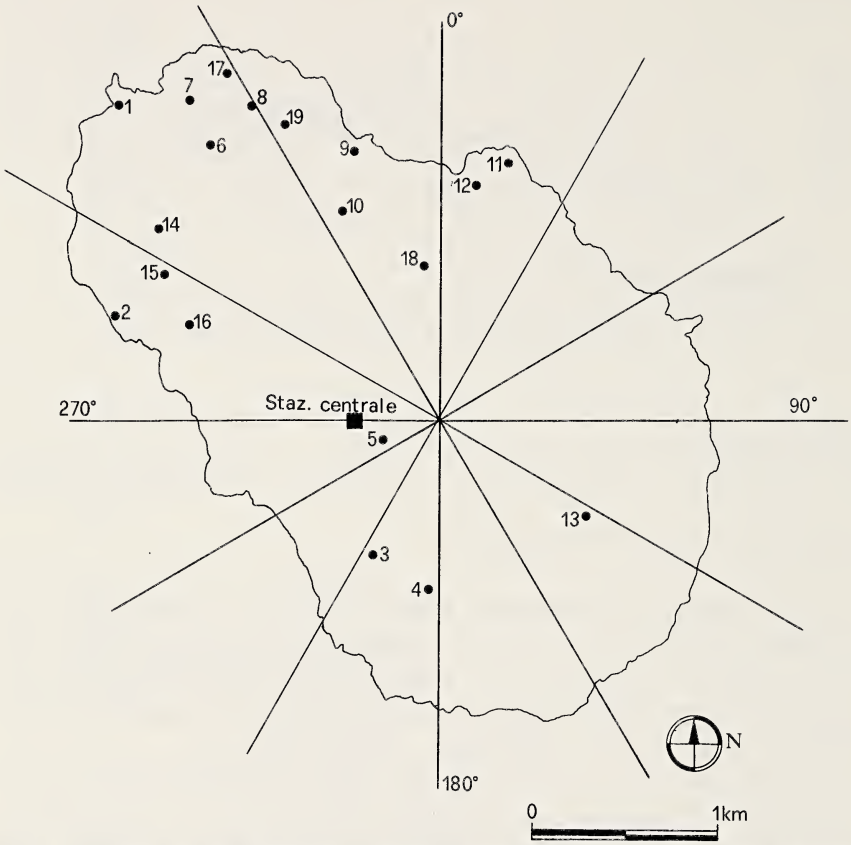


FIG. 7 - Ubicazione della stazione centrale e dei punti stazione del rilievo sismico.

recentemente si sono avute manifestazioni dell'attività vulcanica e sismica (eruzione del 1891).

In aree vulcaniche e geotermali si registra una vibrazione continua del suolo (GOFORTH et al., 1972) con un ampio spettro di frequenze (0.1 - 100 Hz) e con le massime ampiezze nel range 1 - 10 Hz (DOUZE, 1967). La sorgente del tremore o noise non è definita univocamente e sono stati proposti a riguardo diversi modelli (STEINBERG e STEINBERG, 1975; AKI et al., 1977; RIUSCETTI et al., 1977).

Per quanto riguarda l'impiego delle misure di noise nello stesso studio dei campi geotermali, le informazioni finora ottenute hanno dato risultati contraddittori.

In certe aree è stato riscontrato un elevato livello del noise in corrispondenza delle basse frequenze (minori di 3 Hz), interpretato come mani-

festazione dell'azione di fluidi ad alta temperatura presenti nel sottosuolo; in altre zone, invece, tale azione viene mascherata dalla presenza di altre sorgenti di rumore, come vento e «cultural noise», per cui l'interpretazione dei dati ai fini di una localizzazione della riserva geotermale risulta molto complessa (DOUZE e LASTER, 1979). Nonostante queste difficoltà le misure di noise sono state ampiamente impiegate, insieme ad altre tecniche d'indagine, nello studio di aree in cui è possibile la presenza di fluidi geotermici (DOUZE e SORRELLS, 1972).

I dati ottenuti dalle registrazioni di campagna sono stati elaborati eseguendo un filtraggio elettronico analogico degli intervalli rappresentativi delle 19 misure, nonché delle contemporanee registrazioni effettuate dalla stazione fissa che operava al centro di Pantelleria, trattando il noise come fenomeno stazionario e non considerando eventi transienti.

Il filtraggio è stato eseguito considerando sei intervalli di frequenza con larghezza di banda di 0.2, 0.5, 1.2, 2, 2.5, 5 Hz e frequenze centrali rispettivamente di 0.6, 0.95, 1.85, 3.5, 5.75, 9.5 Hz; all'uopo è stato usato un filtro elettronico KRON-HITE 3343 in passa banda con una velocità di attenuazione di 48 db/ottava.

Risultati e discussione

Per le misure di noise sono stati ottenuti, sia per le stazioni mobili che per la stazione fissa, spettri di frequenza, considerando i valori della velocità del moto del suolo in micron/secondo, nonché i relativi spettri di potenza ($\mu^2/sec^2/H_z$). Per la stazione fissa l'intervallo di osservazione non copre l'intero periodo di registrazione effettuato con la stazione mobile per il cattivo funzionamento del registratore.

Successivamente alla realizzazione degli spettri di potenza sono stati correlati nello stesso grafico i valori ottenuti per una singola misura di noise con quelli relativi alla contemporanea registrazione eseguita dalla stazione fissa (Fig. 8a e 8b).

Da tale comparazione si nota, per le misure di noise effettuate in punti situati all'incirca alla stessa distanza dal mare della stazione centrale (n. 5, 13 e probabilmente 18), un andamento degli spettri corrispondente a quelli ottenuti per la stazione fissa.

Per quanto riguarda gli spettri relativi agli altri punti stazione si nota una generale differenza dei valori dell'ampiezza del moto del suolo rispetto a quelli della stazione di riferimento.

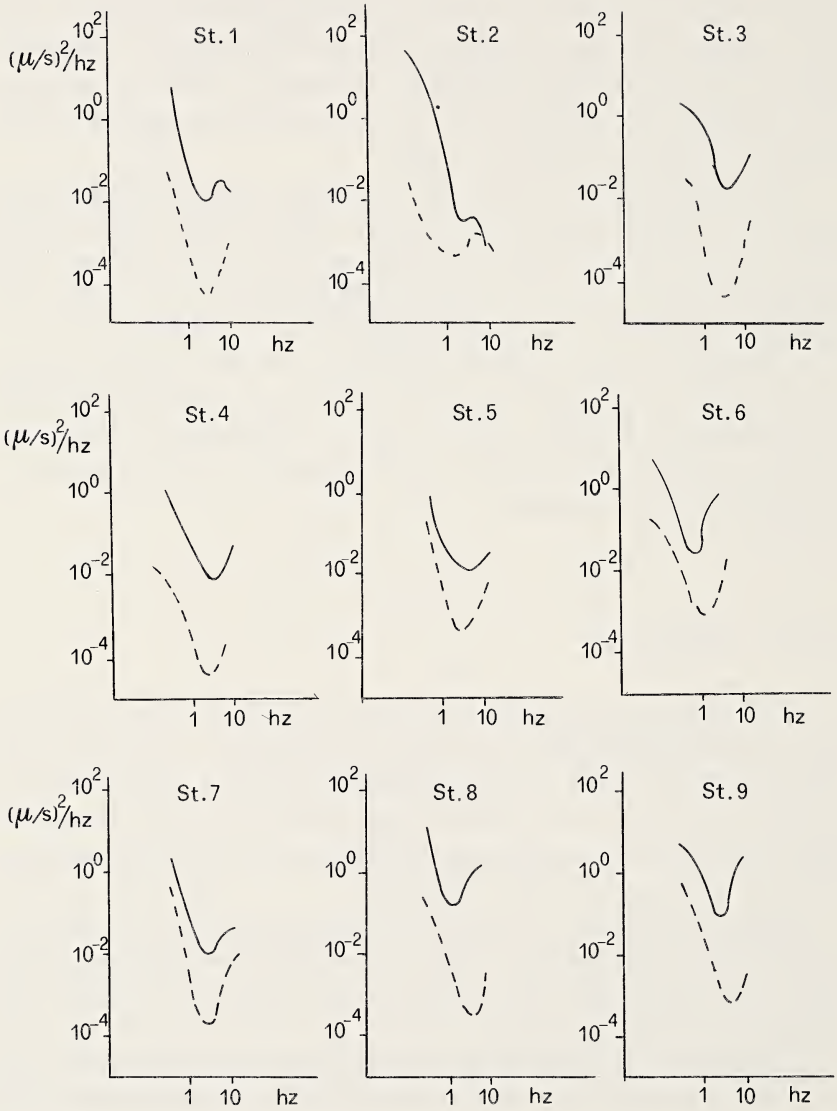


FIG. 8 a - Spettri di potenza del « noise » registrato nella stazione centrale (curva tratteggiata) e nei punti stazione (curva intera).

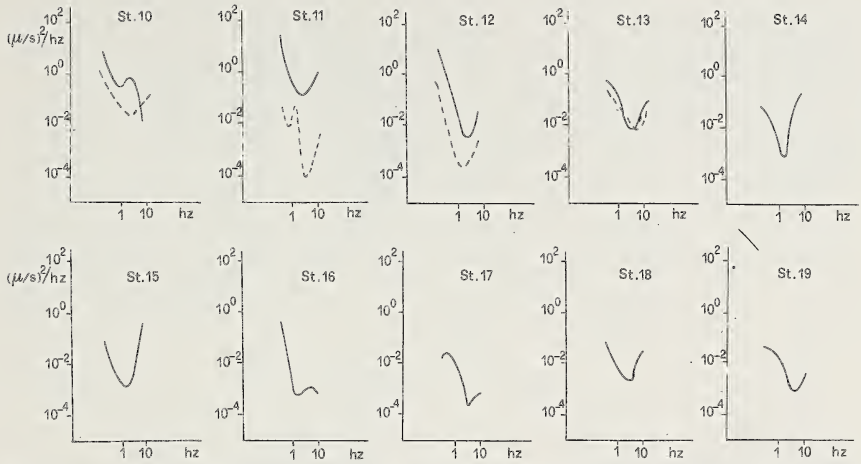


FIG. 8 b - Spettri di potenza del «noise» registrato nella stazione centrale (curva tratteggiata) e nei punti stazione (curva intera).

L'andamento generale dei 22 spettri di potenza segue una parabola asimmetrica con la concavità rivolta verso l'alto e caratterizzata da due picchi rispettivamente alle basse ed alle alte frequenze (minori di 1 Hz e maggiori di 10 Hz) e da un minimo oscillante tra 3 e 5 Hz. Soltanto quattro misure (stazioni n. 6, 14, 15, 10) danno spettri differenti, evidenziando un minimo alle alte frequenze.

Inoltre le stazioni n. 1, 2, 17, 16 (le prime tre poste in prossimità della costa) mostrano spettri con un secondo picco intorno ai 7-8 Hz. È stata effettuata quindi una rappresentazione grafica degli andamenti delle velocità relativi alle 19 stazioni per le sei bande di frequenza utilizzate durante il filtraggio (Fig. 9); gli stessi valori sono stati posti in grafico in funzione delle rispettive distanze azimutali da un asse N-S passante per il centro geometrico dell'isola (Fig. 10a).

Sono stati correlati, a questo punto, tali dati con l'influenza del mare sui rispettivi punti stazione: a tale proposito è stata considerata per ognuno di essi la minima distanza dal mare, proiettandola poi azimutalmente in grafico (Fig. 10b).

Dalla sovrapposizione di quest'ultimo con quelli rappresentativi dei sei intervalli di frequenza (Fig. 10a-b) si evince una proporzionalità tra ampiezza dal noise ad un determinato punto stazione e la sua prossimità al mare per quasi tutte le stazioni.

Per ognuno dei sei grafici considerati, però, alcune stazioni non seguono il trend generale e di queste, cinque (stazioni n. 7, 17, 8, 9, 10)

FIG. 9 - Distribuzione areale dei valori della velocità del moto del suolo.

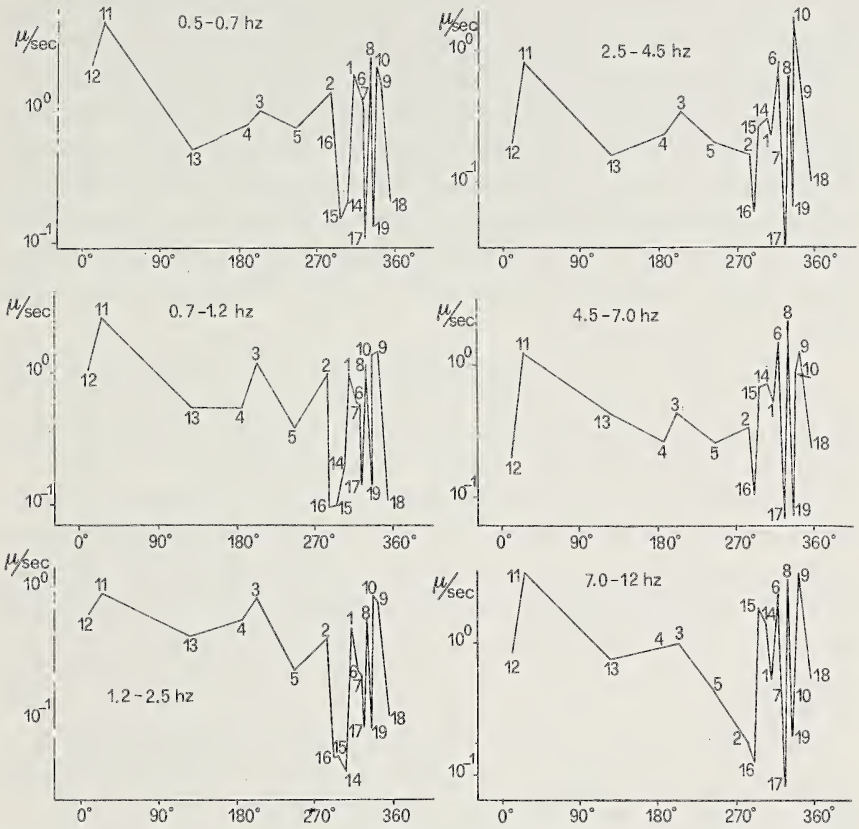


FIG. 10 a - Variazione della velocità del moto del suolo, per diversi intervalli di frequenza e per ogni stazione, in funzione della distanza azimutale.

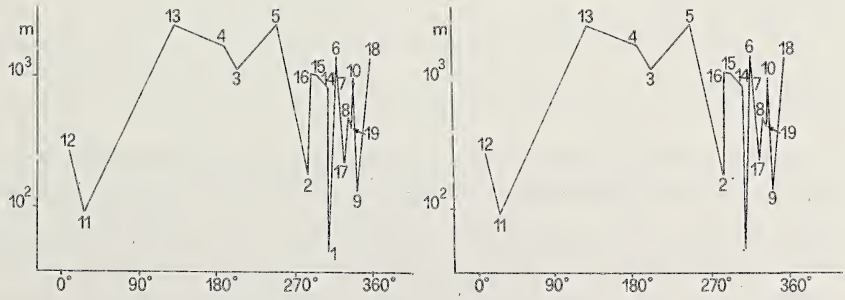


FIG. 10 b - Minima distanza dal mare dei punti di stazione in funzione della rispettiva distanza azimutale.

presentano per tutti gli intervalli di frequenza ampiezze del noise in forte disaccordo con la loro distanza dalla costa.

Si nota quindi, per quanto riguarda il livello del noise, una vasta area il cui comportamento si discosta da un andamento generale fortemente condizionato dall'azione del mare. Inoltre i valori della velocità del moto del suolo più elevati per tutti gli intervalli di frequenze (valori maggiori di 1 μ/sec.) sono relativi alle stazioni concentrate nella zona settentrionale dell'isola (stazioni n. 8, 9, 10, 11, 12), in vicinanza di alcuna faglie ad andamento radiale rispetto al centro della caldera, del bordo della caldera stessa, e di centri eruttivi.

Questi valori particolari potrebbero essere determinati da migliori caratteristiche del mezzo e quindi da una migliore trasmissione delle onde sismiche, ma misure effettuate in altri settori dell'isola, simili come costituzione geologica, non hanno dato gli stessi risultati.

L'area interessata da quest'andamento è stata sede della più recente attività effusiva del complesso vulcanico, a testimonianza della quale sono rimaste oggi fumarole e sorgenti d'acqua calda, in particolare nella zona del Bagno d'Acqua (Rittmann, 1967). L'esistenza di tali manifestazioni vulcaniche e geotermali indica che in profondità dovrebbero essere presenti masse ad elevata temperatura che influenzerebbero la tavola d'acqua sovrastante.

Sulla base di queste informazioni una possibile interpretazione è che le anomalie del noise osservate in quest'area siano determinate da sorgenti legate a fluidi ad alta temperatura sub-superficiali.

I valori più elevati della velocità del moto del suolo possono essere messi in relazione alla struttura tettonica dell'area investigata: infatti la presenza di faglie che interessano più o meno profondamente l'apparato può favorire la risalita dei fluidi geotermici con conseguente aumento del livello del noise.

Conclusioni

Il rilevamento gravimetrico effettuato, a completamento di quello a carattere regionale già esistente, ha permesso di definire con maggior dettaglio il quadro delle anomalie di Bouguer e di meglio delineare le strutture che producono le anomalie. In particolare, l'estesa anomalia positiva interessante l'isola risulta attribuibile ad una massa dislocata in corrispondenza di particolari lineazioni tettoniche riscontrabili in superficie; ciò dimostra una buona concordanza tra i risultati forniti dai dati geofisici e

quelli geologici. Inoltre tre forti massimi, ubicati sul bordo della caldera, testimoniano l'esistenza di masse molto superficiali e ad elevata densità.

I dati del rilievo sismico hanno rivelato l'esistenza di un'area anomala ubicata nella parte settentrionale dell'isola, ai bordi della caldera e in corrispondenza di faglie e centri eruttivi secondari. In tale zona vengono registrati valori più alti della velocità del moto del suolo ($v \geq 1\mu$/sec) e ciò viene interpretato come dovuto alla presenza di fluidi geotermali che risalgono attraverso il locale sistema di faglie.

BIBLIOGRAFIA

AGOCS, W.B. (1959) *Profondità e struttura dell'orizzonte igneo fra Catania e Tunisi dedotte da un profilo aeromagnetico.* Boll. Serv. Geol. It., 80 (1958), n. 1, pp. 51-61.

AKI, K., FEHLER, M., DAS, S. (1977). *Source mechanism of volcanic tremor: fluid driven crack model and their application to the 1963 Kilauea eruption.* J. Volc. Geoth. Res. 2, pp. 259-287.

BARATTA, M. (1892) *Sulle bombe esplodenti dell'eruzione sottomarina di Pantelleria.* R. Uff. Centr. Meteor. e Geodinam., s.2, 11, p.te 3a, Roma.

BUTLER, G.A. (1891) *The october eruption NW of Pantelleria.* Nature, 45, pp. 154, 251, 584, London.

CIANI, A., GANTAR, C., MORELLI, C. (1960). *Rilievo gravimetrico sullo zoccolo epicontinentale dei mari italiani.* Boll. Geof. Teor. e Appl., 2, n. 6, pp. 289-386; mari di Sicilia, pp. 338-339 e 347-356, Trieste.

COLOMBI, B., GIESE, P., LUONGO, G., MORELLI, C., RIUSCETTI, M., SCARASCIA, S., SCHÜTTE, K.G., STROWALD, J., DE VISENTINI, G. (1973). *Preliminary report on the seismic refraction profile Gargano-Salerno-Palermo-Pantelleria (1971).* Boll. Geof. Teor. e Appl., vol. XV, 59, 225-254.

CORBATO, C.E. (1965). *A least square procedure for gravity interpretation.* Geophysics, v. XXX, 2:228-233.

DE BRUYN, J.W. (1955). *Isogam maps of Europe and North-Africa, 1:5.000.000, equid. 25 mgal.* Geophisical Prospecting, 3:1-14.

DOUZE, E.J. (1967). *Short-period seismic noise.* Bull. Seism. Soc. Am., vol. 57, p. 55.

DOUZE, E.J., LASTER, S.J. (1979). *Seismic array noise studies at Roosvelt Hot Springs,* Utah Geothermal area. Geophysics, v. 44, n. 9.

DOUZE, E.J., SORRELS, G.G. (1972). *Geothermal ground-noise survey.* Geophysics, v. 37, n. 5.

GANTAR, C., MORELLI, C., SEGRE, A.G., ZAMPIERI, L. (1961). *Studio gravimetrico e considerazioni geologiche sull'isola di Pantelleria.* Boll. Geof.. Teor. e Appl., vol. III, 12:267-287.

GOFORTH, T.T., DOUZE, E.J., SORRELS, G.G. (1972). *Seismic noise measurements in a geothermal area.* Geophysical Prospecting, vol. 20, n. 1.

HARRISON, J.C., COOPER, I.B., HEY, R.W. (1954). *An interpretation of gravity anomalies in the eastern Mediterranean.* G. 19e Sess. Congr. Géol. Internat. sect. 9; Contrib. de la Géophysique à la Géologie, pp. 39-43, Alger.

MARQUARDT, D. W. (1963). *An algorithm for least-squares estimation of non-linear parameters.* J. Soc. Ind. App. Mat., 11, 2:431-441.

MEDI, E., MORELLI, C. (1952). *Rilievo gravimetrico della Sicilia.* Annali di Geofisica, 5, 2:209-246.

PERRY, G. H. (1891). *Nature*, 14, p. 252, London.

RAPOLLA, A. (1981). «Some aspects of the interpretation of gravity data for the study of regional and local structures». In: *The solution of the inverse problem in geophisycal interpretation*, R. Cassinis Ed.

RICCÒ, A. (1982). *Terremoti, sollevamenti e eruzioni sottomarine a Pantelleria nella seconda metà di ottobre del 1981.* Boll. Soc. Geogr. It., 29 (5. d. ser. 3.a), pp. 130-151, tav. 1. Roma.

RITTMANN, A. (1967). *Studio geovulcanologico e magmatologico dell'isola di Pantelleria.* Rivista Mineraria Siciliana, n. 106-108, Luglio-Dicembre 1967, pp. 147-182.

RIUSCETTI, M., SCHICK, R., SEIDL, D. (1977). *Spectral parameters of volcanic tremors at Etna.* J. Volc. Geoth. Res. 2.

STEINBERG, G. S., STEINBERG, A. S. (1975). *On possible cause of volcanic tremor.* J. Geoph. Res., 80, 11; pp. 1600-1604.

TALWANY, M., WORZEL, J. L., LANDISMAN, M. (1959). *Rapid gravity computation for two-dimensional bodies with application to the Mendocino submarine fracture zone.* J. Geoph. Res., 64, 1:49-59.

TELFORD, W. M., GELDART, L. P., SHERIFF, R. E., KEYS, D. A. (1978). *Applied Geophysics.* Cambridge University Press.

VILLARI, L. (1970). *The caldera of Pantelleria.* Bull. Vulcanol., 34-3, pp. 758-766.

VILLARI, L. (1974). *The island of Pantelleria.* Bull. Volcanol., 38, pp. 689-742.

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 91, 1982, pp. 145-151, tabb. 3

Altezza dello strato di mescolamento ed implicazioni sulla pedofauna dei fenomeni piovosi in area urabana

Nota del socio NADIA ARCAMONE (*)

(Tornata del 28 maggio 1982)

Riassunto. — Nel presente lavoro sono stati esaminati i valori pluviometrici di eventi piovosi intensi e contemporanei osservati all'esterno ed all'interno dell'area urbana di Napoli.

È stato notato un cospicuo incremento delle precipitazioni in area urbana dovuto allo sviluppo dell'urbanizzazione e dell'industrializzazione. Si è potuto ritenere che tale incremento è dovuto anche all'attraversamento dello strato di mescolamento da parte della base del corpo nuvoloso.

È stata inoltre analizzata l'influenza delle precipitazioni sulla distribuzione di alcuni componenti della pedofauna, mettendo in luce anche gli effetti negativi causati dall'acidità dell'acqua meteorica.

Summary. — In this work, the pluviometric data inside and outside the town of Naples are examined. A considerable increment of the precipitations in the city area is shown, caused by increase of urbanization and industrialization.

The influence of precipitation on vertical distribution of soil animals is also analized and some negative effects product by «acid rain» are shown.

1. INTRODUZIONE

Lo strato limite atmosferico, o strato di mescolamento, è quella regione della bassa troposfera che risente degli effetti diretti del suolo. In tale strato il mescolamento è tanto efficace da determinare, in tutto lo

(*) Istituto e Museo di Zoologia - Laboratorio di Ecologia Animale - Università di Napoli.

strato, una omogeneità nella composizione dei gas e delle particelle presenti nell'aria. La conoscenza dell'altezza dello strato di mescolamento è indispensabile per la soluzione delle equazioni della diffusione.

Il mescolamento dell'aria viene causato, sia dai moti convettivi indotti dal riscaldamento del suolo, sia dal «drag» meccanico dovuto all'attrito esercitato dalla rugosità del suolo che si oppone al flusso del vento.

La determinazione dell'altezza dello strato di mescolamento si esegue mediante sondaggi in quota, oppure utilizzando apparecchiature più sofisticate del tipo «Lidar» o «Sodar». Tali rilievi sono comunque di gestione onerosa, per cui, solitamente si ricorre a formule teoriche che consentono il calcolo di tale quota a partire dalle categorie di stabilità dell'atmosfera (PASQUIL, 1974). L'accentuata rugosità del suolo e la presenza dell'isola di calore urbana rendono lo strato di mescolamento in città più spesso rispetto all'area rurale e tanto elevato da raggiungere spesso l'altezza delle nubi.

È noto che un fenomeno piovoso è favorito dalla presenza di nuclei di condensazione e dall'intensità dei moti verticali che trasportano verso l'alto masse di aria umide. In area urbana, specie se in prossimità del mare, l'accentuazione della turbolenza verticale σz, prodotta dai più elevati valori della rugosità del suolo z_0 e dei moti convettivi, da una parte, e l'incremento della concentrazione dei nuclei di condensazione di origine antropica dall'altra, favoriscono il destarsi e l'intensificarsi di un fenomeno piovoso allorquando un corpo nuvoloso passa attraverso lo strato di mescolamento.

2. RISULTATI ED OSSERVAZIONI

Dall'esame delle serie storiche dei dati pluviometrici dell'Osservatorio di Metereologia dell'Istituto di Geologia e Geofisica di Napoli, (PALUMBO, 1979) ha mostrato il recente intensificarsi della piovosità in area urbana, attribuito all'incremento della urbanizzazione e della industrializzazione verificatesi negli ultimi decenni nella città di Napoli.

Allo scopo di ottenere ulteriori elementi a sostegno della precedente indagine e per mettere in evidenza una correlazione tra altezza e mescolamento e fenomeni piovosi che possano anche fornire utili informazioni sull'altezza dello strato di mescolamento in area urbana sono stati esaminati i dati della rete pluviometrica dell'Ufficio Idrografico del Ministero O.O.P.P. di Napoli.

La genesi di un fenomeno piovoso è particolarmente complessa per cui la formulazione richiede un numero elevato di informazioni che sono

quasi sempre indisponibili. La comparazione dei fenomeni che generano le precipitazioni in zone diverse è ancora più difficoltosa, per cui è preferibile un'indagine di ordine statistico rispetto a quella deterministica.

Nella presente ricerca si è appunto perseguito l'approccio stocastico. Sono stati esaminati i dati di precipitazione particolarmente intense, di tipo continuo (di durata superiore a 5h) associate alla presenza di nubi basse facenti parte di un corpo nuvoloso compatto, omogeneo ed esteso, connesso ad una vasta e profonda area depressionaria.

I dati sono stati suddivisi in due gruppi: quelli relativi alle stazioni urbane (Capodimonte, Ist. di Fisica Terrestre, Servizio Idrografico) e quelle extraurbane (Trentola, Villa Literno, Licola, Scafati, Castellammare, Sorrento, Capri, Ischia, Portici), prossime al tratto di litorale a partire dai Regi Lagni ed esteso all'intero golfo di Napoli (Tab. I).

3. Implicazioni sulla pedofauna

Numerosi studi compiuti sulla fauna del suolo hanno messo in evidenza come le precipitazioni atmosferiche possano giocare un ruolo importante nella distribuzione degli organismi della pedofauna (E. Rogers T., 1959, P.W. Murphy, 1966). Tali organismi, generalmente, sono distribuiti nei vari strati del suolo in dipendenza dei numerosi fattori biotici ed abiotici, e tra questi ultimi appunto le precipitazioni atmosferiche e la conseguente umidità del suolo. Ciò dipende dalla valenza ecologica che alcuni gruppi faunistici presentano in relazione al tenore di umidità del suolo. Secondo Battaglini (1973), uno dei gruppi che maggiormente è legato all'umidità del suolo è quello dei Collemboli Poduromorfi che necessitano una considerevole percentuale di umidità per il loro insediamento. La loro abbondanza, come quella degli Acari, aumenta al crescere dell'umidità, l'inverso vale invece per gli Arcari Oribatidi che decrescono all'innalzarsi dell'umidità, aumentando però proporzionalmente alla porosità. Quindi tra Collemboli ed Acari quelli che hanno una escursione di tollerabilità ecologica più ampia, per quanto concerne il fattore ecologico umidità, sono i Collemboli. Tra gli Acari, gli Oribatidi per le loro peculiari caratteristiche morfologiche, presentano linee di fuga verticali all'andamento di umidità.

In dipendenza della maggiore o minore valenza ecologica, quindi, gli organismi della pedofauna, opponendosi a condizioni di tenore di acqua nel terreno a loro favorevoli compiono migrazioni verticali tra gli strati del suolo. In generale è stato osservato che si verifica un movimento a partire

TABELLA I

(Pioggia mm.)

Data	Area Urabana	Area Extraurbana	Δ %
16- 2-60	16.28	15.13	7
12- 3-60	44.05	35.71	19
21- 4-60	19.56	3.02	85
20- 9-60	25.64	22.79	11
12-10-60	26.78	18.48	31
14-11-60	14.6	27.49	41
2- 3-61	35.85	32.86	8
24- 4-61	28.1	27.34	6
11- 5-61	19.35	15.26	21
8-10-61	81.5	27.17	67
4-11-61	21.37	17.17	20
14-10-62	18.52	13.09	29
27-12-62	24.87	17.01	32
19- 1-63	17.47	25.12	-31
17- 2-63	31.17	37.95	-18
16- 5-63	30.15	26.34	13
26- 9-63	24.9	24.61	30
8-10-63	64.65	41.56	36
27-11-63	24. 8	10.91	44
1- 3-64	34.62	21.8	37
3-12-64	45.2	21.27	53
24- 2-65	33.57	31.06	8
11-11-65	31.82	19.48	39
4-12-65	19.4	31.11	33
2- 9-65	29.57	27.54	7
12- 1-66	33.5	18.92	44
18- 2-66	24.6	11.4	54
2-11-66	27.3	13.36	51
13-10-66	27.6	8.52	69
5- 9-67	34.35	17.86	48
14- 9-67	27.42	23.58	14
29-11-67	29.3	24.67	16
27-12-67	21.3	26.85	-21
25- 4-67	18.37	11.21	39
15- 3-68	18.25	18.27	-1
17-10-68	21.82	12.57	42
5-11-68	44.05	19.91	55
17-12-68	37.87	22.32	41
15- 2-69	17.85	15.45	28
6- 3-69	22.3	14.92	33

dagli strati più superficiali verso quelli più profondi (EDWIN ROGERS T., 1959). Per verificare tali migrazioni in dipendenza delle precipitazioni sono stati effettuati dei campionamenti di pedofauna in due biotopi diversi sulla collina dei Camaldoli (Napoli): S_1 sul versante Sud-Est e S_2 sul versante Sud. Il primo prelievo è stato compiuto l'11-11-80, giorno di discreta piovosità, per cui il terreno si presentava bagnato, ed il secondo l'8-9-81 nel quale il suolo era abbastanza arido. In tabella sono riportati i valori faunistici per ogni strato (Tab. II e III). Le metodiche di campionamento e di estrazione sono quelle riportate da BATTAGLINI (1973).

TABELLA II

Prelievo 11-11-80

	Biotopo S_1				Biotopo S_2			
Strati	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°
Profondità in cm.	1	2	2	2,5	1	2	3	4
Umidità	88%	88%	90%	93%	98%	98%	100%	100%
Taxa								
Acari	40	20	3	48	41	18	18	51
Acari Oribatidi	9	4	2	5	20	7	14	19
Collemboli Poduromorfi	39	3	44	98	—	2	31	21

TABELLA III

Prelievo 8-9-81

	Biotopo S_1				Biotopo S_2			
Strati	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°
Profondità in cm.	1	2	2	2	1	2	1,5	3
Umidità	84%	84%	84%	84%	90%	90%	90%	90%
Taxa								
Acari	28	144	212	18	184	191	33	40
Acari Oribatidi	—	23	11	2	45	66	57	41
Collemboli Poduromorfi	162	138	225	168	36	79	18	48

Dai valori riportati per il prelievo dell'11-11-80 si può notare che i massimi numerici degli Acari e dei Collemboli Poduromorfi si osservano tra il 3° e 4° strato (profondità 7,5 - 12 cm.), mentre il massimo degli Acari Oribatidi si verifica nel 1° strato. Situazione inversa si ottiene, invece, nel prelievo dell'8-9-81, dove sia gli Acari che i Collemboli Poduromorfi presentano il loro massimo nel 3° e 2° strato (profondità 3-5 cm.), mentre gli Acari Oribatidi sono più abbondanti nel 2° strato.

Bisogna tener presente comunque che non solo l'intensità ma anche la composizione chimica delle precipitazioni influisce sulla distribuzione verticale della pedofauna.

La composizione chimica delle precipitazioni naturali è una soluzione quasi neutra a pH 5,6, in quanto contiene CO_2 disciolta, Negli ultimi anni si è assistito però ad un aumento di acidità nelle acque piovane in prossimità di grossi centri urbani e di grandi impianti industriali per la immissione nell'atmosfera di ingenti quantità di composti dello zolfo (H_2S, SO_2) e subordinatamente dell'azoto (NO_2, NO_3), provenienti dall'utilizzazione dei combustibili fossili. Tali composti si trasformano nell'atmosfera in acidi forti (solforico e nitrico) e precipitano sul terreno con la pioggia e la neve (LIKENS, 1979).

Le precipitazioni acide esercitano effetti molto dannosi nei confronti della vita animale e vegetale in quanto inducono un aumento dell'acidità del terreno influenzando l'abbondanza di diverse specie. HÅGVAR SIGMUND (1981) ha potuto osservare gli effetti indotti da una pioggia artificialmente acida (contenente H_2SO_4 diluito) sull'abbondanza di Acari in una foresta di conifere scandinava. Uno dei risultati più interessanti di HÅGVAR è stato che l'acidificazione cambia il modello di distribuzione verticale e che la relativa proporzione numerica degli animali diminuisce negli strati superiori. Inoltre gli Acari Prostigmati (stigmi in posizione anteriore) mostrano una riduzione quantitativa, effetto che si nota anche negli Acari complessivamente, mentre i Mesostigmati (Oribatidi) aumentano sui terreni acidificati sia nel 1° strato (da 0-3 cm.) che nel 2° e 3° strato (da 3 a 6 cm.), gli Acari a respirazione cutanea come gli Astigmati non mostrano alcun cambiamento significativo.

CONCLUSIONI

Sia i dati delle singole stazioni pluviometriche che quelli medi dei due raggruppamenti (area urbana ed extraurbana) mostrano l'incremento della pioggia in area urbana (Tab. I).

Il valore medio di tale incremento per tutti i giorni esaminati è del 25,7%. Il maggiore valore delle precipitazioni riscontrato in città rispetto alla periferia può essere giustificato solo assumendo che il corpo nuvoloso, almeno nella parte inferiore, abbia attraversato, in corrispondenza della città, lo strato di mescolamento. Ciò in quanto in seno a detto strato, come è noto, si hanno moti turbolenti ed elevate concentrazioni di nuclei di condensazione che favoriscono il verificarsi del fenomeno piovoso. È da presumersi poi che, contrariamente all'area rurale, l'altezza dello strato di mescolamento in città, per il fatto di aver dovuto raggiungere almeno la quota della base delle nubi, sia molto più elevato di quello dalle formule teoriche (PASQUILL, 1974) e ciò dimostra appunto la inadeguatezza di queste ultime per l'area urbana.

Per quanto concerne poi il rapporto precipitazioni-pedofauna, si è notato che all'aumentare della prima si ha una rarefazione selettiva di densità dei componenti della mesofauna del suolo. In particolare gli Artropodi del suolo ricercano zone più profonde per poter superare lo stres ambientale creatosi con la precipitazione. Dai dati in nostro possesso si può inoltre asserire che l'acidità dell'acqua meteorica, così come avviene in foreste di conifere (HÅGVAR, 1981), crea nelle zone boschive vicino Napoli, un decremento complessivo di densità pedofaunistico. Oltre a ciò, seppure in modo selettivo, l'acidità della pioggia agisce maggiormente sui Collemboli Poduromorfi che scendono nel suolo anche di 3-4 cm.

BIBLIOGRAFIA

ASHARAF M., 1969 - *Studies on the biology of Collembola*, Ecol. Biol. Sol., 6: 337-347.

P. BATTAGLINI, 1973 - *Osservazioni sulla valenza ecologica della pedofauna in un suolo vulcanico. Vesuvio (Napoli)*, Boll. Soc. Natur. Napoli, 82: 255-282.

HÅGVAR S. and AMUNDSEN T., 1981 - *Effects of liming and artificial rain on the mite (Acari) fauna in coniferous forest*, Oikos 37: 7-20.

LIKENS G., WRIGHT R., GALLOWAY J., and BUTLES T., 1979 - *Acid rain*, Sc. Am., 241: 39-47.

MURPHY P.W., D. PHIL, 1966 - *Progress in soil zoology*, London, Butterworth.

PALUMBO A., 1979 - *Modifiche microclimatiche indotte dall'urbanizzazione a Napoli*, Boll. Soc. Natur., 46: 1-39.

PASQUILL F., 1974 - *Atmospheric diffusion*, Ellis Horwood Chichester, pp. 439.

EDWIN ROGERS T., 1959 - *The arthropod soil fauna of atall grass prairie and adjoining pasture*, Iowa Acad. Sci., 66: 456-471.

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 91, 1982, pp. 153-156, tab. 3

Acidi grassi e steroli in due specie di *Hygrophorus*

Nota dei soci PATRIZIA MORRICA (*) e SILVIA MUSTACCHI (*)
e di VINCENZO SANTAGADA, ALFONSO SENATORE (*) e DOMENICO SERRA (**)

(Tornata del 25 giugno 1982)

Riassunto. - Sono stati analizzati gli acidi grassi e gli steroli di due specie di *Hygrophorus*. L'acido palmitico e l'acido linoleico sono rispettivamente l'acido grasso saturo ed insaturo più abbondanti. L'ergosterolo è lo sterolo predominante.

Summary. - Fatty acids and sterols in two *Hygrophorus* spp were determined. Palmitic acid and linoleic acid were the most abundant fatty acids. Ergosterol was found to occur in a percentage higher than 78% in both the species examined.

Gli acidi grassi e gli steroli sono attivi nella crescita e nella riproduzione dei funghi (TABER, 1957; YUSEF, 1963; WEETE, 1973) e la conoscenza dei costituenti chimici dei Basidiomiceti è importante dal punto di vista della fisiologia vegetale e della biochimica. Da tempo il nostro gruppo si sta interessando allo studio della composizione chimica di Basidiomiceti (DE SIMONE *et al.*, 1979; SENATORE *et al.*, 1980; G. CORDELLA *et al.*, 1981) e in questa breve nota riferiamo sugli acidi grassi e gli steroli di due specie di *Agaricales* e, precisamente, l'*Hygrophorus olivaceoalbus* Fr. e l'*Hygrophorus hypothejus* Fr., funghi commestibili che crescono nei boschi di pini all'inizio dell'autunno. Come per gli altri Basidiomiceti esaminati, anche in questi lo sterolo più abbondante è l'ergosterolo. Ad esso si accompagnano altri steroli correlati; si sono trovate anche tracce di colesterolo. Tra gli acidi grassi prevalgono il palmitico, l'oleico, lo stearico ed il linoleico in buon accordo con i risultati ottenuti da altri autori (NES, 1980; SENATORE *et al.*, 1980; YOKOKAWA, 1980).

(*) Istituto di Biorganica, Facoltà di Farmacia, Via L. Rodinò, 22, Napoli.
(**) Istituto di Chimica Organica, Facoltà di Farmacia, Via Muroni, 23/b, Sassari.

Nella tabella I riportiamo i dati relativi all'estrazione dei due funghi mentre nelle tabelle II e III riportiamo i valori percentuali in acidi grassi e steroli.

Parte sperimentale

I funghi, raccolti nei boschi vicino Salerno, sono stati puliti e tagliati in piccoli pezzi, quindi estratti con acetone a temperatura ambiente per tre giorni, rinnovando il solvente ogni 12 ore. Gli estratti, concentrati sotto vuoto, hanno dato una sospensione acquosa che è stata dibattuta con acqua ed etere. La fase eterea, concentrata sotto vuoto, è stata saponificata con KOH al 10% in EtOH all'80% (12 ore a ricadere, sotto N_2).

Allontanato al rotavapor l'EtOH, il residuo è stato ripreso con acqua ed etere. Dalla fase acquosa, dopo acidificazione con HCl 2N, sono stati recuperati, per estrazione con CH_2Cl_2, gli acidi grassi. L'insaponificabile è stato passato su gel di silice (Kieselgel 60,70-230 mesh ASTM) eluendo con CH_2Cl_2. Si è così ottenuta la frazione sterolica che è stata acetilata (Ac_2O e piridina 12 ore a t. amb.) e poi purificata per PLC eluendo con C_6H_6.

Gli acidi grassi ottenuti sono stati trasformati nei loro esteri *p*-bromofenacilici e successivamente determinati per HPLC secondo Borch (Borch, 1975) con una colonna RP8 Hewlett-Packard a fase inversa montata su un cromatografo liquido connesso con un detector U.V., con azzeramento automatico della linea di base, leggendo a 254 nm.

L'eluente usato è stato CH_3CN/H_2O, programmato 70/30 per i primi cinque minuti dopo l'iniezione e poi da 70/30 a 100/0, arrivando alla composizione finale in 90 minuti. Il flusso è stato di 0.75 ml/min.

Gli steroli acetilati sono stati separati per TLC su lastre impregnate con $AgNO_3$ al 20% eluendo 2 volte con esano-benzene 1/1. Gli steroli così separati sono stati riconosciuti per GC su OV-1 al 2.5% (2 m × 3 mm d.i.), N_2a 50 ml/min (RRt e per coiniezione standard) e dal confronto dei loro spettri NMR e MS con quelli riportati in letteratura (Rubinstein *et al.*, 1976; Zaretskii, 1976). In ordine di polarità crescente sono risultati essere:

ergost-7-en-3 β*-il acetato:* RRt, 1,43: IR $\gamma_{max}^{CHCl_3}$ cm^{-1}: 1730; MS m/e 442 (M^+, picco base) 4427, 382, 367, 288, 255, 229, 213; ^{1}H-NMR: δ 0.54 (s, C-18), 0.78 (d, J = 6.6 Hz, C-28), 0.79 (d, J = 6.6 Hz, C-27 o C-26), 0.82 (s, C-19), 0.87 (d, J = 6.6 Hz, C-26 o C-27), 0.93 (d, J = 6.6 Hz, C-21), 2.03 (s, $MeCO_2$), 4.73 (m, C-3), 5.18 (m, C-7);

ergosta-7,22-dien-3 β-il acetato: RRt 1.24; IR $\gamma_{max}^{CHCl_3}$ cm^{-1}: 1730, 972 (Δ^{22}-trans); MS m/e 440 (M^+, picco base) 425, 397, 380, 365, 342, 315, 313, 288, 255, 229, 213: ^{1}H-NMR: δ 0.54 (s, C-18), 0.81 (s, C-19), 0.82 (d, J = 6.6 Hz, C-27 o C-26), 0.83 (d, J = 6.6 Hz, C-26 o C-27), 0.91 (d, J = 6.6 Hz, C-28), 1.01 (d, J = 6.6 Hz, C-21), 2.03 (s, $MeCO_2$), 4.68 (m, C-3), 5-16 (m, C-7), 5.21 (m, C-22 e C-23);

ergosta-5,7-dien-3 β-il acetato: RRt 1,43: IR $\gamma_{max}^{CHCl_3}$ cm^{-1}: 1730. U.V. λ_{max}^{EtOH} nm: 273, 283, 294: MS m/e: 440 (M^+), 425, 380 (M^+-HOAc, picco base, 365, 313, 253, 211, 158, 143: ^{1}H-NMR: δ 0.62 (s, C-18), 0.78 (d, J = 6.6 Hz, C-28), 0.79 (d, J = 6.6 Hz, C-27 o C-26), 0.86 (d, J = 6.6 Hz, C-26 o C-27), 0.95 (d, J = 6.6 Hz, C-21), 0.96 (s, C-19), 2.04 (s, $MeCO_2$), 4.72 (m, C-3), 5.39 (s, C-7), 5.57 (m, C-6);

ergosterolo: RRt 1.22: IR $\gamma_{max}^{CHCl_3}$ cm^{-1}: 1730, 972 (Δ^{22}-trans): UV λ_{max}^{EtOH} nm: 273, 283, 294: MS m/e: 438 (M^+), 423, 378 (M^+-HOAc, picco base), 363, 335, 313, 253, 251, 211, 158, 143: ^{1}H-NMR: δ 0.63 (s, C-18), 0.83 (d, J = 6.6 Hz, C-27 o C-26), 0.84 (d, J = 6.6 Hz, C-28), 0.96 (s, C-19), 1.04 (d, J = 6.6 Hz, C-21), 2.04 (s, $MeCO_2$), 4.71 (m, C-3), 5.21 (m, C-22 e C-23), 5.39 (m, C-7), 5.57 (m, C-6).

BIBLIOGRAFIA

BORCH, R. F. (1975) - *Separation of long chain fatty acids as phenacyl esters by HPLC.* Anal. Chem., 47, 2437-2439.

DE SIMONE, F., SENATORE, F., SICA, D., ZOLLO, F. (1979) - *Sterols from some* Basidiomycetes. Phytochemistry, 18, 1572-1573.

NES, R. W., NES, D. W. (1980) - *Lipids in evolution.* Plenum Press, New York, 244 pp.

SENATORE, F., CERRI, R., CORDELLA, G., PAU, A. (1980) - *Acidi grassi in alcuni* Basidiomiceti. Boll. Soc. Nat. Napoli, LXXXIX, 295-298.

RUBINSTEIN, I., GOAD, L. J., CLAGUE, A., MULHEIRN, L. (1976) - *The 220 NMR spectra of phytosterols.* Phytochemistry, 15, 195-200.

TABER, W. A., VINING, L. C. (1960) - *Studies on* Isaria cutacea. *Nutritional morphological characteristics of two strains and morphogenesis of the synnema.* Can. J. Microbiol., 5, 513-535.

WEETE, J. D. (1973) - *Sterols of the fungi. Distribution and biosynthesis.* Phytochemistry, 12 (8), 1843-1864.

YOKOKAWA, H. (1980) - *Fatty acids and sterols composition in mushrooms of ten species of polyparaceae.* Phytochemistry, 19, 2615-2618.

YUSEF, H. M. (1953) - *The requirements of some* Hymenomycetes *for essential metabolites.* Bull. Torrey Botan. Club., 80, 43-64. C.A., 47, 4948 d.

ZARESTKII, Z. V. (1976) - *Mass spectrometry of steroids.* Israel University Press, Jerusalem, 194 pp.

TABELLA I

Dati relativi all'estrazione (g)

Fam. gen. Specie	Peso secco	Fase Eterea estr. Acet.	Saponif.	Insap.
HYGROPHORACEAE				
Hygrophorus				
H. hypothejus Fr.	170	3.48	2.10	0.160
H. olivaceoalbus Fr.	205	3.72	2.58	0.175

TABELLA II

Composizione in acidi grassi (%)

Acido grasso	*H. hypothejus*	*H. olivaceoalbus*
Pentadecilico	0.6	0.3
Palmitico	15.2	17.6
Palmitoleico	T	0.4
Stearico	12.1	11.8
Oleico	13.5	7.8
Linoleico	56.3	60.1
Non Determ.	1.6	1.9

T: minore dello 0.2%

TABELLA III

Composizione sterolica (%)

Fungo	I	II	III	IV
H. hypothejus	9.5	12.6	6.6	70.2
H. olivaceoalbus	1.8	8.7	10.6	78.5

I: ergost-7-en-3β-olo;
II: ergosta-7,2-dien-3β-olo;
III: ergosta-5,7-dien-3β-olo;
IV: ergosterolo.

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 91, 1982, pp. 157-171, figg. 9, tab. 1

Ittiotossicità e prime osservazioni istologiche sulle modificazioni dell'epitelio respiratorio di Carassius auratus L. esposto ad acque inquinate da olii greggi. Un problema di autoecologia acquatica (*)

Nota del socio PIETRO BATTAGLINI (**) e di GIULIANA ANDREOZZI (***), ROSANNA ANTONUCCI (***), NADIA ARCAMONE (**), LUCIANA CASTALDO (***) e GIULIANA GARGIULO (***)

(Tornata del 25 giugno 1982)

Riassunto. — Gli Autori hanno studiato le modificazioni indotte da varie concentrazioni di petrolio greggio su *Carassius auratus L.*

Sono stati effettuati tests ittiotossicologici ed eseguiti esami istologici, istochimici ed ultrastrutturali sulla branchia. Lo studio tossicologico ed anatomo-patologico ha messo in evidenza la notevole azione del greggio a carico dei vari organi ed in particolare delle branchie le quali presentano danni di una tossicità più acuta che cronica.

Tali risultati vengono confermati dall'analisi istologica, istochimica ed ultrastrutturale che evidenzia un aumento dell'azione distruttiva del greggio sull'epitelio respiratorio via via che aumenta la sua concentrazione ed il periodo di esposizione dei Carassi. Inoltre è da notare che forti concentrazioni di greggio inducono l'epitelio branchiale di copertura a distaccarsi mentre l'epitelio germinativo subisce una spoliazione progressiva.

Si conclude affermando che la branchia è un modello ideale per le ricerche di ecotossicologia in ecosistemi acquatici.

Summary. — Influence of different concentrations of crude oil were studied on goldfish, *Carassius auratus L.*

Toxicological and anatomo-pathological examinations were made. Evidence shows that crude oil produces damage in various organs, especially in the gills. The effects of toxicity on the gills are more acute than chronic. These results are consistent with histological, histchemical and ultrastructural findings, which clearly

(*) Lavoro eseguito con contributo M.P.I. 40%, anno 1981.
(**) Istituto di Zoologia e Museo - Università di Napoli.
(***) Cattedra di Istologia Generale e Speciale - Università di Napoli.

show the destructive action of crude oil on the respiratory epithelium. The entity of these negative effects seems to be proportional to the concentration of petroleum and to the lenght of time for which the fish is exposed to the noxius agent.

It is proposed that the fish gill is a good model for ecotoxicological research in acquatic ecosystems.

Introduzione

L'inquinamento da petrolio greggio è stato associato essenzialmente con i disastri spettacolari avvenuti nel mare. Basti pensare ai danni causati sulle coste della Bretagna nel 1967 dalla nave Torrey Canyon che versò in mare 116.000 m^3 di greggio ed al disastro ecologico presente lungo le nostre coste tirreniche ed adriatiche, a causa degli scarichi delle petroliere che trasportano olii greggi. Nell'ambiente dulciacquicolo una significativa origine di inquinamento è determinata dagli scarichi diretti o mediati di prodotti petroliferi utilizzati per il trasporto o per l'agricoltura.

È stato calcolato che, perfino negli Stati Uniti, dove la lotta all'inquinamento è fortemente sentita ed effettuata, l'immissione nell'ambiente di prodotti petroliferi o di loro derivati si aggira tra i 2,27 ed i $5{,}03 \times 10^9$ litri ogni anno (Environmental Protection Agency 1974).

Per quanto concerne l'alterazione dell'ambiente dulciacquicolo, secondo Freestone (1972), pare che gli scarichi derivino per il 15% dall'utilizzazione di prodotti petroliferi per la costruzione di strade limitrofe a corsi d'acqua, per il 70% dagli scarichi di officine, opifici e industrie che utilizzano prodotti petroliferi nei loro processi lavorativi e per l'altro 15% da materiali di varia origine.

Nonostante un notevole volume di ricerche, studi di ecotossicologia da petrolio greggio nelle acque dolci sono del tutto assenti o molto rari. Hedtke e Puglisi (1980) sono gli unici che hanno tentato di esaminare l'azione di inquinanti di origine petrolifera sul ciclo biologico di un pesce d'acqua dolce, *Giordanella floridae*. Tali Autori arrivano alla conclusione che probabilmente gli olii greggi da loro utilizzati sono tossici, non come tali, ma per la presenza in essi di composti dello zinco, piombo e cadmio.

La nostra regione, per la particolare concentrazione urbana e industriale in zone circoscritte, è soggetta alla possibilità reale di inquinamento dell'ambiente dulciacquicolo per opera di scarichi di prodotti petroliferi o loro derivati. Pertanto è opportuno intraprendere uno studio di autoecotossicologia, utilizzando come inquinante il petrolio greggio e come materiale biologico il *Carassius auratus L.*

Precedenti ricerche sulle modificazioni delle branchie di Teleostei trattati con acque fluviali fortemente inquinate da scarichi domestici ed industriali (Battaglini 1981, 1982; Andreozzi et al. 1982) hanno messo in evidenza che la branchia, essendo uno degli organi che per primi vengono a contatto con gli inquinanti, rappresenta il bersaglio tipico di qualsiasi danno ambientale e, per conseguenza, il campanello di allarme di variazioni ambientali eventualmente anche minime.

La presente ricerca pertanto evidenzia la letalità a breve e a lungo termine del petrolio su *Carassius auratus L.* e riporta i primi risultati istologici, istochimici ed ultrastrutturali sulle alterazioni subite dalle strutture respiratorie in presenza di questo tossico.

Procedimento e metodi

Per la ricerca in oggetto si è proceduto con tests statistici di ittiotossicità seguendo la metodica degli «Standard Methods» (1971).

In cinque vasche con 20 litri di acqua potabile è stato aggiunto petrolio greggio[1] rispettivamente nelle concentrazioni di 0.05; 0.1; 0.25; 1; 5 per cento. Dopo che con un mescolatore a mano si è omogeneizzato il tutto, sono stati immersi in ogni vasca 10 esemplari di *Carassius auratus L.*

Tale scelta di concentrazioni è stata effettuata per ottenere un effetto tossico incrociato. Infatti il rapporto di diluizione tra la prima e la seconda vasca è di 1:2, tra la terza e la quarta di 1:4, inoltre il rapporto tra la quarta e la quinta è il doppio di quello esistente tra la seconda e la terza.

L'ittiotossicità è stata valutata, per ogni vasca dopo 6, 24, 48, 72, 96 ore. A tali intervalli si prelevavano, da ciascuna vasca gli esemplari di *Carassius auratus L.*[2] in condizioni fortemente critiche di sopravvivenza. Ad essi si prelevavano le branchie, il fegato, la cistifellea, i reni e l'intestino per la valutazione anatomo-patologica delle alterazioni. Tale valutazione è stata quantizzata utilizzando particolari parametri (Battaglini et al. 1981).

Contemporaneamente da ciascuna branchia venivano allestiti preparati per le osservazioni in microscopia ottica (MO) e in microscopia elettronica

[1] Il petrolio greggio usato per gli esperimenti è stato fornito da Mobil Oil Italiana S.p.A. e la dizione precisa è Olio greggio Arabian Light.

[2] Gli esemplari prelevati in condizioni critiche di sopravvivenza, per convenzione (Standard Methods), vengono considerati morti e come tali riportati nella Tabella I.

(ME). Per quanto riguarda la MO, le lamelle, fissate in formalina al 10% o in Bouin, erano incluse in paraffina e sezionate serialmente a 7-9 μ; venivano poi colorate con i seguenti metodi:

1) ematossilina-eosina;
2) colorazione tricromica di Van Gieson;
3) reazione PAS;
4) alcian blu a pH 2.7 e pH 1.

Per la ME una coppia di lamelle per ogni branchia, dopo fissazione in glutaraldeide al 2.5% in tampone fosfato pH 7.4, era inclusa in Epon 812. Sezioni fini erano osservate, dopo colorazione con Piombo citrato e Uranile acetato al microscopio Philips 201.

Risultati e discussione

Lo studio degli effetti su *Carassius auratus L.* delle varie concentrazioni di petrolio greggio in acqua è stato effettuato in un'ottica ecotossicologica con prove di ittiotossicità, esami anatomo-patologici dei vari organi e con indagini istologiche, istochimiche ed ultrastrutturali delle branchie.

Le prove di ittiotossicità effettuate alle concentrazioni di 0.05, 0.1, 0.25, 1 e 5% sono riportate nella tabella I e illustrate graficamente nella figura 1.

Come si può notare la sopravvivenza dopo 6 h, è del 100% a tutte le concentrazioni; dopo 24 h si ha sopravvivenza del 50% alle concentrazioni dello 0.05, 0.1, 1%, mentre è del 60% allo 0.25% ed infine è dell'80% al 5% di concentrazione.

La sopravvivenza dopo 48 e 72 h dall'inizio dell'esperimento è del 50% a tutte le concentrazioni; solo i pesci immersi nella vasca all'1% sopravvivono per il 20%.

Dopo 96 h solo la vasca con concentrazione pari allo 0.25% di petrolio greggio presenta sopravvivenza (40%); tutte le altre concentrazioni determinano una mortalità del 100%. Il minore effetto di letalità a 0.25% è probabilmente dovuto ad una situazione «ottimale» di concentrazione tra costituenti del petrolio ed acqua.

Il Tl_{50}[3] a 24 h è 0.38%, il Tl_{50} a 48 h è di 1.35%, mentre il Tl_{50} a 96 h è

[3] Il Tl_{50} rappresenta la concentrazione ideale per la sopravvivenza di almeno il 50% di esemplari sperimentati.

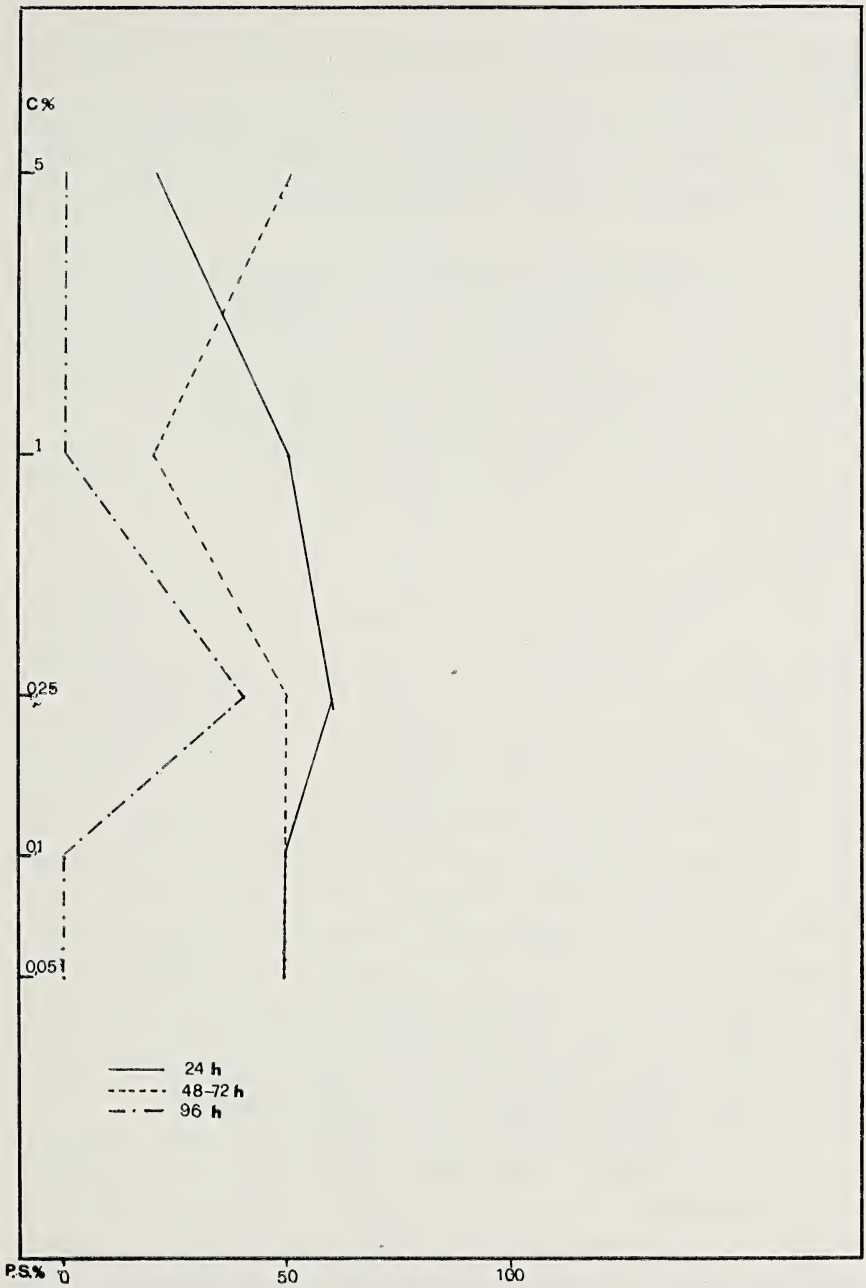


FIG. 1. – Diagramma illustrante l'andamento della sopravvivenza a varie concentrazioni di greggio dei pesci dopo 24, 48, 72, 96 h dall'inizio dell'esperimento al fine della identificazione del Tl_{50}.
C% = percentuale di concentrazione di greggio.
P.S. = percentuale pesci sopravvissuti.

dello 0%. Dai dati su riportati si può dire che il coefficiente di Van Horn[4] è pari allo 0.28%.

Le osservazioni anatomo-patologiche sono relative alla percentuale di danno riscontrato a carico delle branchie, cistifellea, reni, fegato ed intestino degli esemplari sottoposti a varie concentrazioni per 6, 24, 48, 72 e 96 h (fig. 2).

L'esame macroscopio degli organi prelevati mette in evidenza che gli esemplari dissezionati dopo 24, 48 e 72 h, appartenenti a vasche con percentuali dello 0.05, 1, 5% di greggio, hanno riportato danni di forte entità alle branchie ed alla cistifellea, mentre gli esemplari di altre vasche hanno riportato una percentuale di danno mediamente inferiore.

Per quanto riguarda gli esemplari dissezionati dopo 96 h si osserva un generale aumento dell'entità del danno per ciascun organo osservato, con un particolare incremento negli esemplari tenuti ad una concentrazione del 5%.

Per evidenziare globalmente le alterazioni anatomo-patologiche in fig. 3 è riportato un grafico illustrante le percentuali medie di alterazione degli organi ottenute complessivamente per ciascuna concentrazione di greggio. Dall'esame di tale istogramma risulta evidente che i maggiori danni sono a carico delle branchie, le quali si presentano di norma anossiche e solo in qualche caso emorragiche. Infatti sulle branchie, specialmente degli esemplari esperimentati ad alte concentrazioni, si sono notati grumi di petrolio che probabilmente obliteravano le lamelle per cui tutti gli esemplari soffrivano visibilmente di difficoltà respiratorie. Forti danni sono stati riscontrati anche a carico della cistifellea che appariva aumentata di volume. Le percentuali di greggio che maggiormente determinano alterazioni anatomo-patologiche sono dello 0.05% e del 5%, mentre la percentuale di greggio dello 0.25% è quella che meno delle altre produce alterazioni. Tale risultato è da sottolineare in quanto coincide con quello ottenuto dalle prove ittiotossicologiche e può, forse, essere dovuto ad una sorta di equilibrio ambientale chimico-fisico creatosi tra greggio e diluente.

All'esame microscopico si è potuto osservare come, anche a basse concentrazioni (0.05-0.25%), a carico delle branchie siano riscontrabili netti segni di alterazione.

Infatti, nei pesci tenuti nella vasca con una percentuale di petrolio greggio dello 0.05% si possono notare segni di sofferenza a carico dell'epi-

[4] Il coefficiente di Van Horn (1949) esprime la percentuale di inquinamento che può essere immesso nell'ambiente senza disturbare la vita animale e vegetale.

TABELLA I

Tests della ittiotossicità a 6, 24, 48, 72 e 96 h in *Carassius auratus L.* sottoposto a varie concentrazioni di greggio

Concentrazioni	Num. anim. exp.		Mortalità e sopravvivenza dopo					Percentuale finale
			6 h	24 h	48 h	72 h	96 h	
0,05%	10	mortalità	0	5	5	5	10	100
		sopravvivenza	10	5	5	5	0	0
0,1%	10	mortalità	0	5	5	5	10	100
		sopravvivenza	10	5	5	5	0	0
0,25%	10	mortalità	0	4	5	5	6	60
		sopravvivenza	10	6	5	5	4	40
1%	10	mortalità	0	5	8	8	10	100
		sopravvivenza	10	5	2	2	0	0
5%	10	mortalità	0	2	5	5	10	100
		sopravvivenza	10	8	5	5	0	0
Controlli	10	mortalità	0	0	0	0	0	0
		sopravvivenza	10	10	10	10	10	100

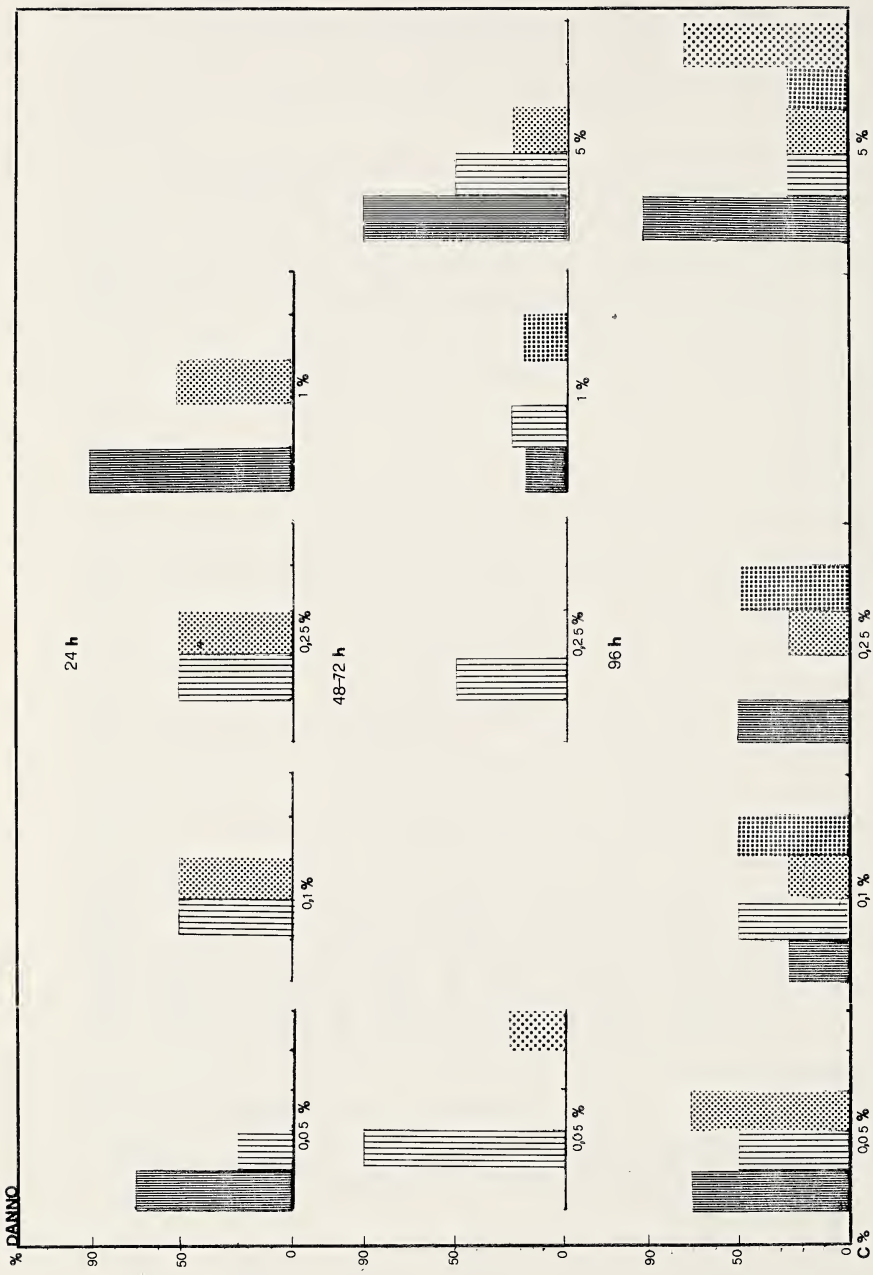


FIG. 2. — Istogrammi rappresentanti la valutazione quantizzata del danno subito dai vari organi. I parametri utilizzati (v. Battaglini 1981) fissano le percentuali di alterazione nel seguente modo: 0% normali; 25% congesti; 50% poco emorragici; 70% emorragici; 90% molto emorragici. Per l'intestino i valori sono 0% normale; 25% lume poco ingrossato; 50% ingrossato; 70% lume molto ingrossato; 90% forte alterazione a carico del lume e dell'epitelio. (Per la leggenda vedi fig. 3).

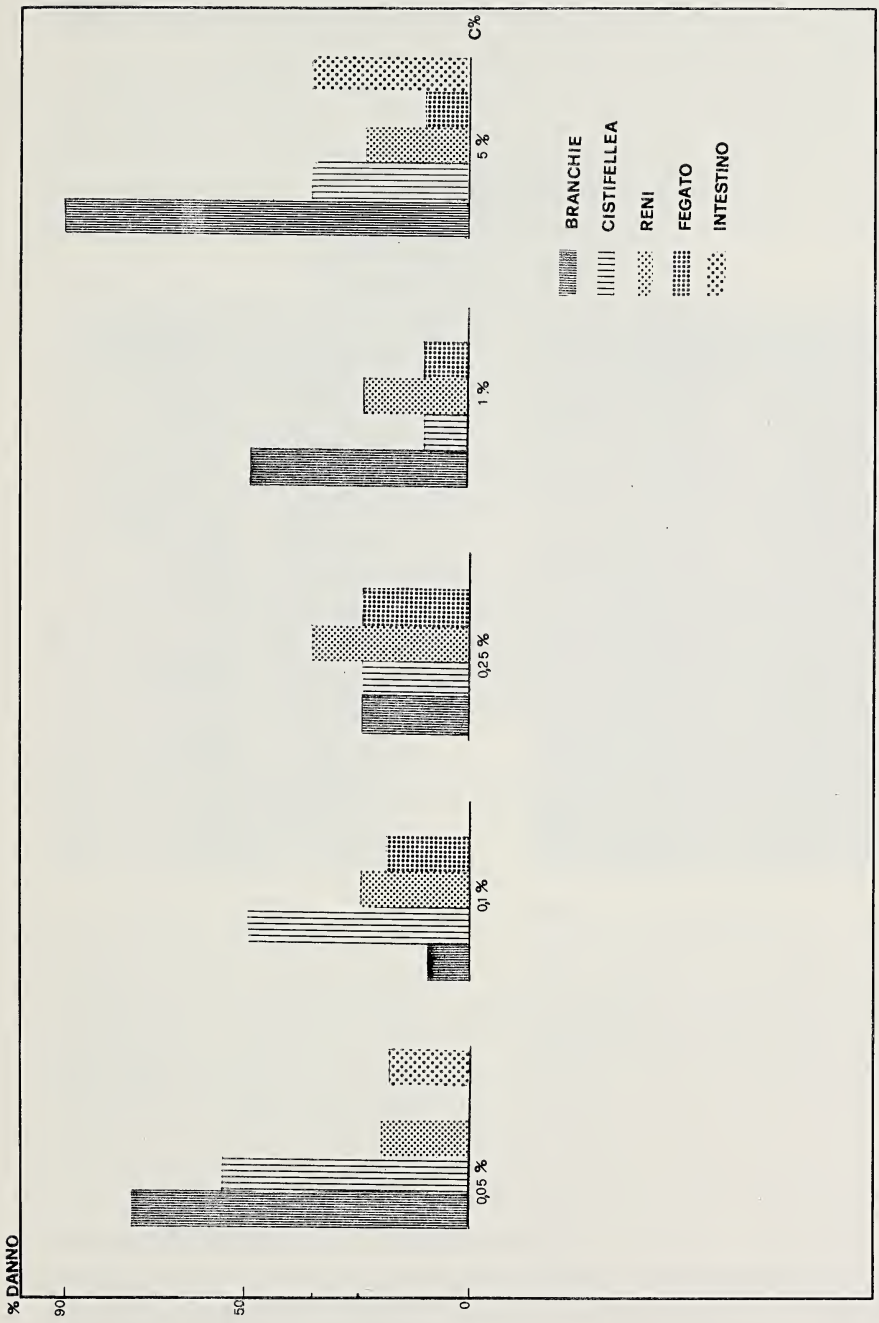


FIG. 3. — Istogrammi illustranti le percentuali medie complessive dei danni subiti dai vari organi alle diverse concentrazioni.

telio già dopo 24 h. Questi segni si accentuano dopo 48 h e a 96 h si può osservare una netta coartazione dell'epitelio germinativo mentre l'epitelio di copertura comincia a distaccarsi dai capillari pilari.

Analoghe immagini sono osservabili nei pesci tenuti nelle vasche con una percentuale di petrolio dello 0.1 e 0.25% e prelevati ai diversi intervalli. A 96 h negli esemplari esposti ad una concentrazione di petrolio dello 0.25%, la coartazione dell'epitelio germinativo è più marcato mentre l'epitelio di copertura è nettamente staccato dai capillari pilari (figg. 4-5).

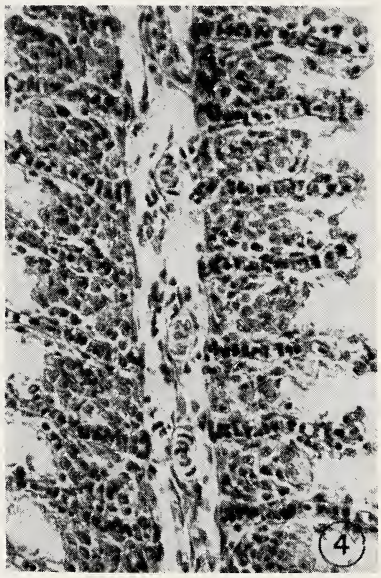


FIG. 4. - *Carassius auratus L.* - controllo - È bene evidente la struttura della branchia. Nei capillari pilari, rivestiti dall'epitelio di copertura, si nota la disposizione regolamentare seriata delle cellule. Ematoss.-eosina. 100 x.

FIG. 5. - *Carassius auratus L.* - Esemplare esposto ad una concentrazione di greggio dello 0.25. Sono evidenti le alterazioni a carico dell'epitelio di copertura che appare staccato; anche l'epitelio germinativo si presenta con aspetto alterato. Ematoss.-eosina 100 x.

Per quanto riguarda la vasca contenente una percentuale di petrolio dell'1% si può osservare che, dopo 24 h di esposizione, le branchie presentano già l'epitelio germinativo coartato e l'epitelio di copertura distaccato. Dopo 96 h di esposizione si può notare un assottigliamento dell'epitelio

germinativo che si presenta meno compatto; l'epitelio di copertura è sempre distaccato dai capillari pilari (fig. 6).

FIG. 6. – *Carassius auratus L.* - Esemplare esposto ad una concentrazione di greggio dell'1%. L'alterazione dell'epitelio branchiale è ancora più marcata. Ematoss.-eosina. 100 x.

Questi quadri sono ancora più marcati per gli animali esposti ad una concentrazione di petrolio del 5%. Già a 48 h infatti il numero delle cellule che formano l'epitelio germinativo è notevolmente ridotto; la spoliazione si accentua ancora dopo 72 h e raggiunge il massimo a 96 h quando l'epitelio germinativo si riduce solo a poche cellule. Interessante inoltre è il fatto che alle concentrazioni più elevate (1% e 5%) si osserva, particolarmente dopo 96 h di esposizione, la perdita o almeno l'alterazione della regolare sequenza delle cellule dei capillari pilari (fig. 7).

Dobbiamo inoltre aggiungere che le alterazioni riscontrate, non riguardano solo l'epitelio ma anche l'asse connettivale delle lamelle, con particolare interessamento della cartilagine.

Per quanto riguarda la ME i dati disponibili riferiti per il momento solo ad un caso di intossicazione cronica (14 gg. al 5%) confermano quanto osservato in MO. Si può notare infatti la completa alterazione dell'epitelio

FIG. 7. – *Carassius auratus L.* - Esemplare esposto ad una concentrazione di greggio del 5%. L'epitelio di copertura è gravemente danneggiato e l'epitelio germinativo appare ridotto a poche file di cellule. Si notano segni di sofferenza a carico della cartilagine. Ematoss.-eosina. 100 x.

e del connettivo; la cartilagine presenta cellule con segni di grave sofferenza e alterazioni di tipo degenerativo a carico della matrice (figg. 8-9).

CONCLUSIONI

Lo studio autoecologico di ittiotossicità da petrolio greggio su *Carassius auratus L.* ha messo in evidenza la notevole tossicità di questa sostanza. Questo dato è espresso dalle prove di ittiotossicità con curve di sopravvivenza molto caratteristiche di danno tossicologico ambientale. Il coefficiente di Van Horn puntualizza la necessità di una diminuzione di concentrazione per evitare danni ecologici all'ambiente.

L'analisi anatomo-patologica ha confermato che la branchia quale via di accesso agli altri organi, risulta maggiormente danneggiata per il suo

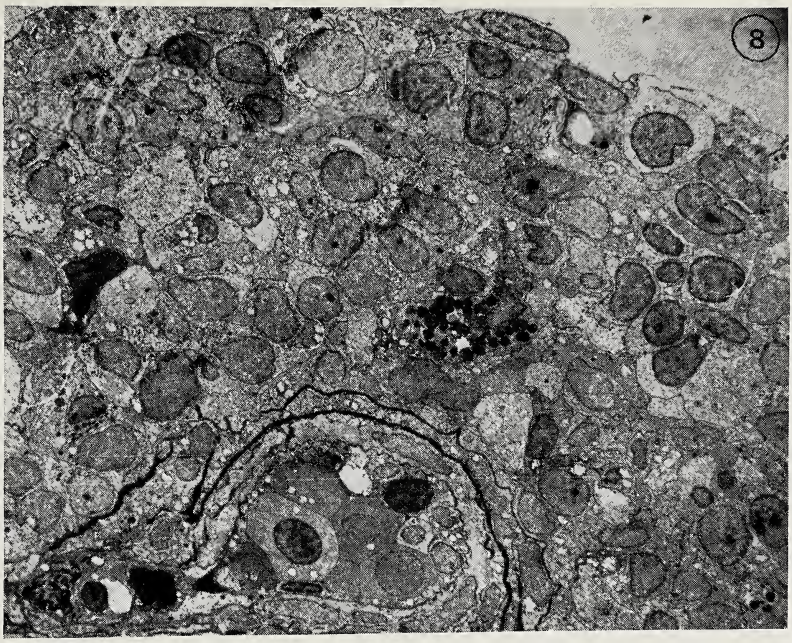


FIG. 8. — *Carassius auratus L.* - controllo - Sezione di branchia condotta a livello dell'epitelio germinativo. 1500 x.

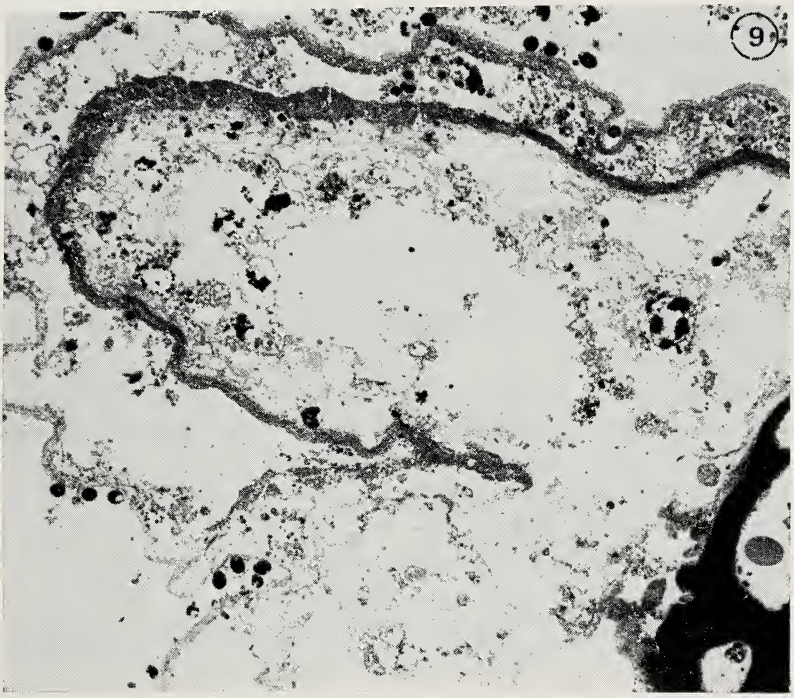


FIG. 9. — *Carassius auratus L.* - Esemplare esposto ad una concentrazione del 5% per 14 giorni. Sezione condotta a livello dell'epitelio germinativo. Si nota degenerazione dell'epitelio germinativo e alterazione della cartilagine. 3700 x.

diretto contatto con l'inquinante; questo dato è indicativo più di una tossicità acuta che cronica.

Questo aspetto ecotossicologico viene chiarito dai risultati delle indagini istologiche, istochimiche ed ultrastrutturali.

Infatti i dati istologici ed istochimici, nonché i risultati preliminari in ME, mettono in luce che il greggio potenzia la sua azione distruttiva sull'epitelio respiratorio a mano a mano che aumentano la concentrazione ed il tempo di esposizione.

I quadri istologici mettono in chiaro che, nella branchia, l'epitelio di copertura è il primo a risentire del danno ambientale, successivamente anche l'epitelio germinativo comincia a risentire degli effetti del tossico.

Mentre l'epitelio di copertura a forti concentrazioni sembra distaccarsi, quello germinativo subisce una progressiva spoliazione.

È verosimile che queste situazioni sono da collegare ad una intensa reazione emorragica che probabilmente avrebbe una funzione «sostitutiva funzionale». Si può perciò dire che quando l'animale è sottoposto ad un forte insulto fisiologico ad opera di inquinanti ambientali, le possibilità di reazione possono essere:

a) morte immediata, da tossicità acuta conseguente a fenomeni di asfissia o anossia;

b) sopravvivenza breve da tossicità acuta con distacco dell'epitelio di copertura;

c) sopravvivenza fino a 96 h in presenza di tossicità prolungata a concentrazioni elevate, con distacco dell'epitelio di copertura associato a quadri emorragici e coartazione dell'epitelio germinativo;

d) in presenza di tossicità cronica, distacco dell'epitelio di copertura e coartazione dell'epitelio germinativo a cui segue una reazione di spoliazione di quest'ultimo.

In conclusione la presente ricerca mette in luce che la branchia rappresenta una struttura modello per l'identificazione delle alterazioni presenti o indotte negli ecosistemi acquatici.

Si ringraziano i sigg. Paolo de Girolamo e Michele Sammarco per l'attiva e competente collaborazione tecnica.

BIBLIOGRAFIA

ANDREOZZI G., ANTONUCCI R., ARCAMONE N., BATTAGLINI P., CASTALDO L. e GARGIULO G., 1982 - *Primi dati istologici ed istochimici sull'azione delle acque dei Regi Lagni in* Carassius auratus L. In corso di pubblicazione.

BATTAGLINI P. e VALENTINO, 1981 - *Aspetti ecologici di un fiume urbano ad alta alterazione ambientale.* In corso di pubblicazione sul Boll. Soc. Natur. XC.

BATTAGLINI P. e GARGIULO G., 1982 - *Fish as models for drug and environmental toxicity.* In meeting on: *Fish as tools in pharmacological research.* Crans sur Sierre, Swizerland. In corso di pubblicazione.

FREESTONE F. J., 1972 - *Runoff of oils from rural roads treated to suppress day.* U.S. Environ. Prot. Agency Rep. EPA - Rz-72-054: 20 p.

HEDTKE S. F. e PUGLISI F. A., 1980 - *Effects of Waste Oil on the survival and reproduction on the American Flagfish,* Jordanella floridae. Canad. fish acq. sci. **37**, N. 5 May.

Standard Methods for examination of water and waste water, 1971 - 13th Ed., A.P.H.A., A.W.W.A., W.P.C.F., New York. Part 200:231.

U.S. ENVIRON. PROT. AGENCY, 1974 - *Report to Congress, waste oil study.* U.S. Environ. Prot. Agency, Washington, D.C. 202 p.

VAN HORN W. M., 1949 - *The biological indices of stream quality.* Proc. 5th Ind. Waste Conf., Purduc University England, Buletin, 72, 215.

WILSON R. e JONES W. J., 1974 - *Energy, ecology and environment.* Acad. Press, Inc. New York, San Francisco, London.

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 91, 1982, pp. 173-192, figg. 7, tabb. 5

Struttura e migrazioni di una comunità animale edafica in un suolo di origine vulcanica (Camaldoli - Napoli)

Nota dei soci PIETRO BATTAGLINI (*) e CARLA LUCINI (*)

(Tornata del 26 novembre 1982)

Riassunto. — Gli Autori nel presente lavoro hanno analizzato le zoocenosi edafiche nei pressi di tre stazioni situate sul versante SE della collina dei «Camaldoli» (Napoli). I valori delle densità della fauna e le posizioni preferenziali di quest'ultima all'interno degli strati e le relative migrazioni verticali sono state collegate a diversi fattori microambientali quali granulometria, porosità, pH, temperatura, umidità e fattori biotici quali la predazione. In particolare l'umidità si è rivelato come parametro notevolmente importante nell'influenzare le zoocenosi. È stata anche osservata una netta differenziazione delle oscillazioni stagionali della fauna sia di un terreno boscoso che di uno prativo.

Summary. — The soil fauna of Camaldoli hill near Naples has been studied. Fauna density, its depth position and vertical migrations have been correlated with environmental abiotic factors as humidity, pore space, pH, texture and temperature. Another ecological factor acting on soil fauna distribution appears to be the competition between Mites, Collembola and Nematoda. Humidity seems to be the most meaningful parameter influencing the soil fauna. The Authors have also observed a clear differentation between fauna's seasonal fluctuation in a woodland and a grassland.

INTRODUZIONE, PROCEDIMENTI E METODI

Lo studio della fauna del suolo in Campania è stata oggetto di ricerche da parte di uno degli Autori (BATTAGLINI 1964, BATTAGLINI et alii 1970, 1973a, b, 1974, 1981) su terreni nei pressi di Astroni, Vesuvio, La Correa,

(*) Laboratorio di Ecologia animale - Istituto di Zoologia - Università di Napoli.

Ansanto; per un ulteriore contributo a tali conoscenze è stata scelta la collina detta «I Camaldoli» a NW di Napoli, anch'essa di natura vulcanica come le precedenti località. I risultati ottenuti dallo studio della pedofauna di tale zona sono stati analizzati in parte in un precedente lavoro degli Autori (BATTAGLINI e LUCINI, 1982) nel quale, in particolare, viene descritto il rapporto ecologico esistente fra Acari, Collemboli e Nematodi. Nella presente nota s'intende illustrare l'azione limitante e i valori ottimali di alcuni fattori ambientali che interessano la meso e macrofauna ed eventuali migrazioni verticali ed orizzontali di questa.

I campioni di terreno utilizzati per l'estrazione della fauna e per le valutazioni dei parametri ambientali sono stati ottenuti in corrispondenza di tre stazioni che chiameremo A, B, C. Le loro caratteristiche sono riportate in tabella I; da aggiungere è che la vegetazione delle stazioni A e B è caratterizzata da Graminacee mentre il bosco della stazione C da alberi del genere *Castanea*. La campionatura in ogni stazione è stata effettuata per un intero anno solare, al ritmo di due per ogni stagione nelle seguenti date: 11-11-80; 22-1-81; 11-3-81; 5-4-81; 31-5-81; 9-7-81; 8-9-81; 15-10-81.

TABELLA I
Caratteri generali e pedologici delle stazioni A, B e C.

CARATTERI	STAZIONE A	STAZIONE B	STAZIONE C
Inclinazione	12°	0°	22°
Esposizione del versante	SE	SE	S
Altitudine: m.s.l.m.	315	330	375
Vegetazione (fusto)	medio basso	medio basso	alto medio
Contenuto in humus del suolo	medio	medio	alto
Colore del suolo	marrone rossiccio	beige marrone	marrone nero
Radici	numerose piccole	numerose piccole	numerose piccole

Per la metodologia dei prelievi di suolo in campagna, per l'estrazione della fauna in laboratorio e per l'analisi delle caratteristiche microambientali del terreno in esame si rimanda ai lavori di BATTAGLINI 1964, 1967, 1973a. Per la caratterizzazione del profilo del suolo si è adottata la classificazione secondo KÜHNELT (1961). Tale Autore divide il suolo in due oriz-

zonti detti A e B, il primo ricco in sostanza organica, il secondo minerale. L'orizzonte A può essere a sua volta suddiviso negli strati L (lettiera), F (strato di fermentazione), H (strato dell'humus).

Risultati delle analisi dei fattori ambientali

Contemporaneamente ai campioni di terreno per l'analisi faunistica, sono stati prelevati in posizione adiacente altri campioni per l'analisi dei parametri abiotici. Sono stati analizzati infatti la granulometria, la porosità, l'umidità e il pH di ogni strato presente in ciascun prelievo. Inoltre, durante la campionatura, sono state condotte misurazioni della temperatura del suolo da 2 a 10 cm di profondità ed i cui valori sono riportati in tabella II. Per la metodologia vedi «Introduzione» (Battaglini l.l.c.c.).

TABELLA II

Valori della temperatura del suolo da 2 a 10 cm di profondità registrati durante gli otto prelievi nelle stazioni A, B, C.

PRELIEVI	11-11-80	22-1-81	11-3-81	5-4-81	31-5-81	9-7-81	8-9-81	15-10-81
STAZIONE A								
a 2 cm	14°C	6,5°C	11°C	17°C	19°C	21°C	21°C	18°C
a 4 cm	14°C	6°C	11°C	16°C	19°C	21°C	21°C	18°C
a 6 cm	15°C	5°C	10°C	16°C	19°C	21°C	21°C	18°C
a 8 cm	15°C	5°C	10°C	15°C	19°C	21°C	21°C	18°C
a 10 cm	15°C	5°C	10°C	15°C	18°C	21°C	21°C	19°C
STAZIONE B								
a 2 cm	13°C	6°C	11°C	17°C	17°C	20°C	21°C	18°C
a 4 cm	13°C	4°C	11°C	16°C	17°C	20°C	21°C	18°C
a 6 cm	14°C	4°C	11°C	16°C	17°C	20°C	20°C	20°C
a 8 cm	14°C	4°C	11°C	15°C	16°C	20°C	20°C	20°C
a 10 cm	14°C	4°C	11°C	15°C	16°C	20°C	20°C	20°C
STAZIONE C								
a 2 cm	13°C	4°C	11°C	15°C	19°C	19°C	20°C	20°C
a 4 cm	13°C	4°C	10°C	13°C	17°C	19°C	20°C	19°C
a 6 cm	12°C	4°C	10°C	12°C	17°C	19°C	19°C	19°C
a 8 cm	12°C	4°C	10°C	12°C	17°C	19°C	19°C	18°C
a 10 cm	12°C	4°C	9°C	12°C	17°C	19°C	19°C	18°C

Granulometria

Dall'esame della fig. 1 si può notare che nelle stazioni A e B i granuli si presentano per la maggior parte con dimensioni di circa 0,044 mm, mentre nella stazione C oscillano tra 0,125 e 0,0625 mm. La granulometria risulta quindi leggermente più grossolana nella stazione C.

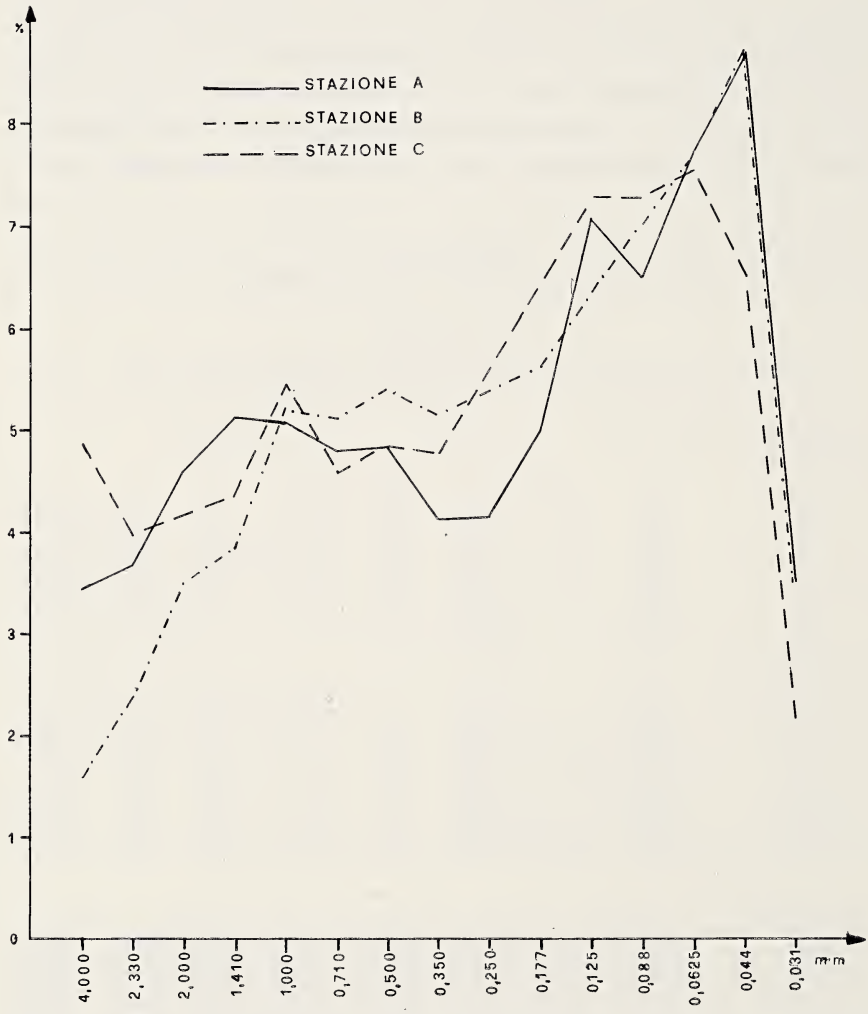


FIG. 1 - Grafico diretto in scala semilogaritmica della granulometria media delle tre stazioni.

Porosità

La stazione C presenta i valori più alti della porosità (fig. 2), mentre l'A i più bassi. Gl'interstizi più ampi della stazione C sono dovuti, in parte, ad una granulometria leggermente più grossolana; tuttavia essendo quest'ultima abbastanza analoga nelle tre stazioni, la differenza dei valori di porosità è spiegabile anche attraverso un differente contenuto di sostanza organica e diversa attività degli organismi del suolo, particolarmente evidente nella stazione C (tabella III).

Umidità

L'umidità (fig. 3) presenta valori più elevati nella stazione C, mentre nelle stazioni A e B la scarsità di alberi e la continua insolazione fanno sì che, specie d'estate, si raggiungano valori piuttosto bassi.

pH

Il pH non presenta particolari variazioni, oscillando costantemente tra il 5,5 e il 5,2.

Risultati dell'analisi faunistica

Nell'intero corso della ricerca sono stati ritrovati, in totale, 19122 individui appartenenti alla meso e macrofauna con una densità media per cm^3 di 1,681. Nella stazione A la densità media è di 1,258 per cm^3, nella B di 1,068 per cm^3, nella C di 2,71 per cm^3. Nelle tabelle III e IV vengono riportati i valori dell'Abbondanza e della Dominanza dei diversi taxa riscontrati nelle zoocenosi delle stazioni A, B, C. Nelle stazioni B e C gli Acari sono il gruppo decisamente più numeroso, al quale segue poi quello dei Collemboli. Nella stazione A, invece, Acari e Collemboli sono numericamente paragonabili; in tutte le tre stazioni, tuttavia, il terzo taxon in ordine decrescente è quello dei Nematodi. In totale, Acari, Collemboli e Nematodi rappresentano quindi nella stazione A il 91,37% dell'intera zoocenosi, nella B il 92,89% e nella C il 96,23%.

Nella fig. 4 sono state riportate in grafico le variazioni delle densità medie della fauna ottenute per ogni stazione durante gli otto prelievi; si può notare così che il maggior valore della densità faunistica si raggiunge nella stazione C durante il prelievo del 31-5-81 con il valore di 8,360 per

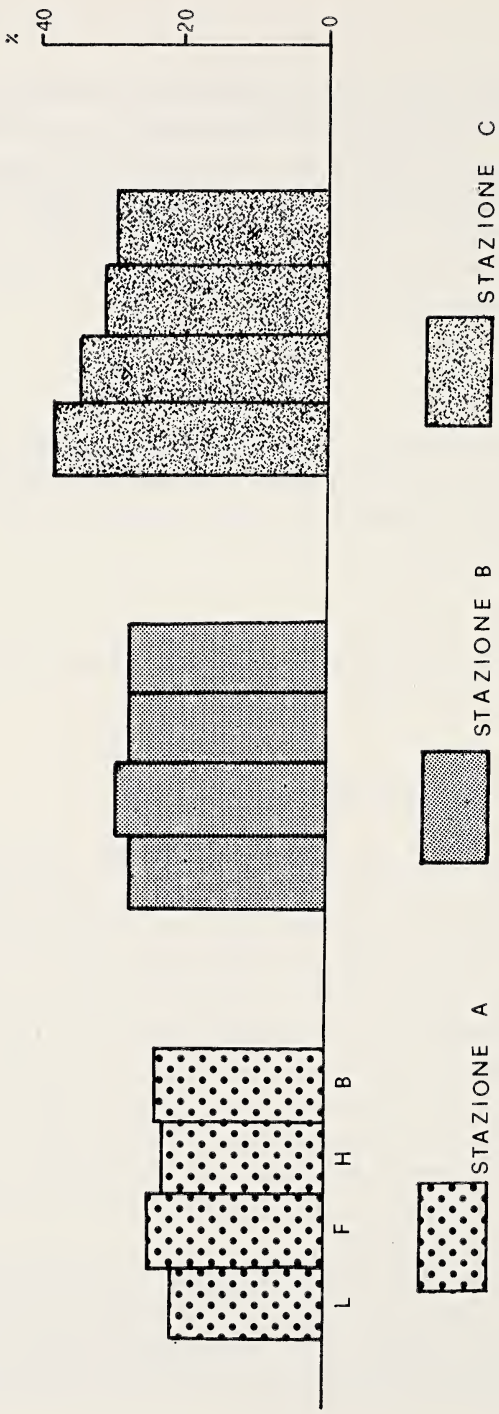


FIG. 2 – Istogramma della porosità media delle tre stazioni riferita agli strati L, F, H e B.

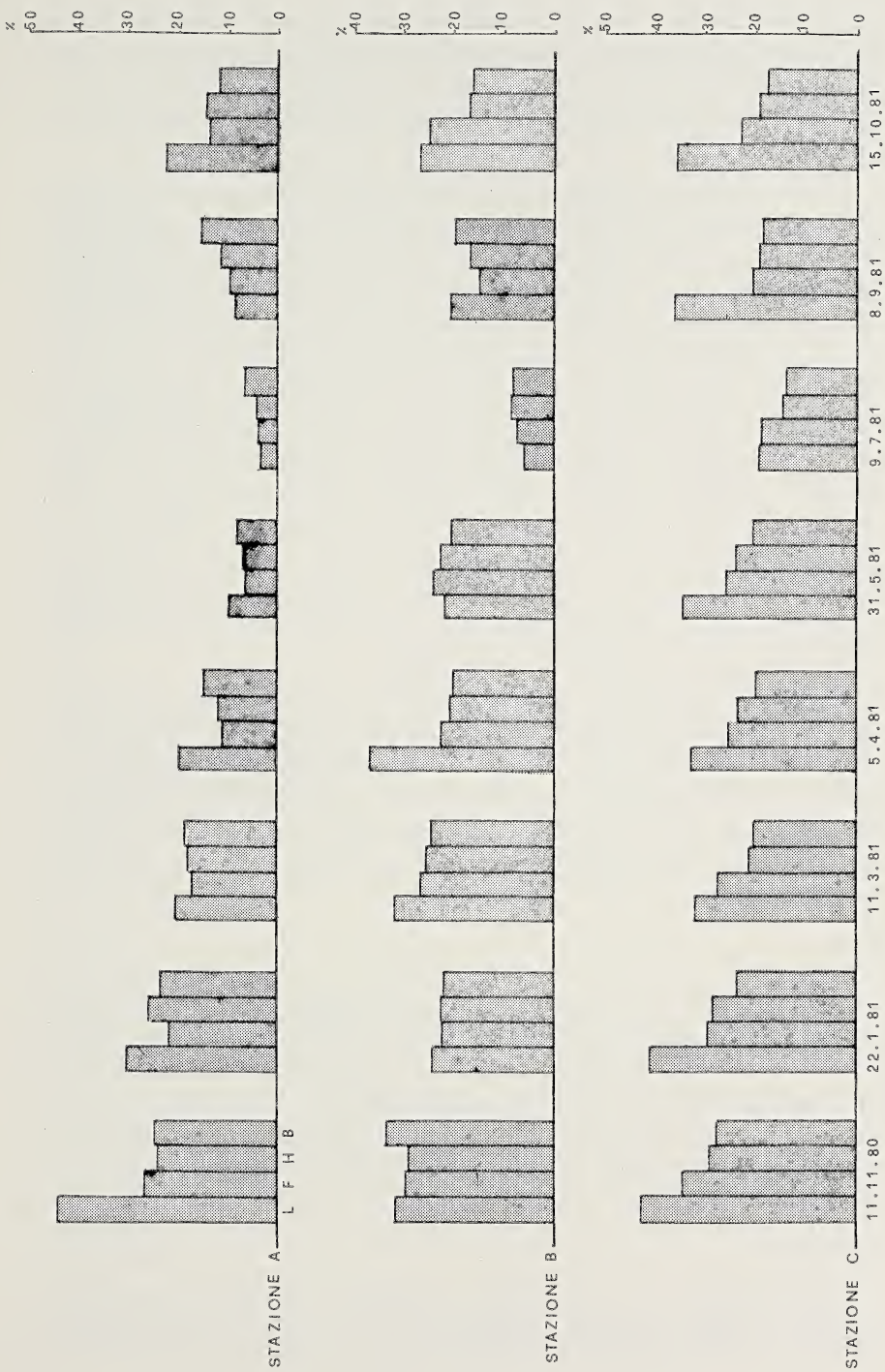


FIG. 3 – Istogramma dell'umidità nelle tre stazioni divise in strati durante tutti i prelievi.

cm^3; nella stazione B, invece, i massimi si verificano nei prelievi del 5-4-81, dell'8-9-81 e del 15-10-81 con le rispettive densità di 1,534 per cm^3, 1,736 per cm^3 e 1,801 per cm^3; nella stazione A si osserva un massimo nei prelievi dell'11-3-81 con la densità di 1,599 per cm^3 e dell'8-9-81 con 3,071 per cm^3.

Per una migliore disamina sono state allestite le fig. 5 e 6 ove vengono mostrate le densità della fauna nei diversi strati. Nello strato L, dal grafico della fig. 5 si osserva chiaramente un notevole addensamento faunistico della stazione C in corrispondenza del prelievo del 31-5-81, durante il quale si registra una densità del 26,216 per cm^3. Anche nello strato F (fig. 6) si osserva nella stazione C durante il prelievo del 31-5-81 un'addensamento della fauna maggiore che negli altri casi, tuttavia il valore raggiunto è senz'altro minore di quello dello strato precedente, essendo del 5,706 per cm^3; inoltre anche le altre densità faunistiche raggiunte negli altri prelievi dalle tre stazioni sono tutte in media minori di quelle dello strato L. Nello strato H (fig. 6) si notano due valori massimi: il primo, della stazine C durante il prelievo del 9-7-81, raggiunge il valore di 4,592 per cm^3, il secondo, della stazione A durante il prelievo dell'8-9-81, raggiunge il valore di 5,022 per cm^3. Nell'orizzonte B (fig. 6) si assiste infine ad una rarefazione della fauna in tutte le tre stazioni.

Dall'analisi faunistica generale scaturisce immediatamente che i taxa degli Acari, Collemboli e Nematodi rappresentano i gruppi preponderanti e fondamentali di tutta la comunità edafica dei Camaldoli. Pertanto in seguito si esamineranno in particolare tutte le manifestazioni quantitative dei suddetti tre taxa. In relazione a quanto detto, nella tabella V vengono riportati i valori delle densità degli Acari, dei Collemboli e dei Nematodi.

Acari

Nella stazione A gli Acari presentano il maggior valore di densità per cm^3 nel prelievo del 31-5-81 con il valore di 2,752 per cm^3 al livello dello strato L e nel prelievo dell'8-9-81 con 2,264 per cm^3 nello strato H. Nella stazione B gli Acari presentano la maggior densità il 5-4-81 con il valore di 2,182 per cm^3 nello strato L. Nella stazione C gli Acari raggiungono la densità massima il 31-5-81 con il valore di 17,283 nello strato L.

Collemboli

Nella stazione A si osservano le massime densità dei Collemboli durante il prelievo dell'8-9-81 negli strati L con il valore di 2,657 per cm^3 e

TABELLA III

Censimento (Abbondanza) dei diversi taxa ottenuti durante l'intero corso della ricerca.

STAZIONI	A	B	C	TOTALE
NEMATODA	770	446	190	1406
ANNELIDA				
Oligochaeta	121	129	71	321
ARTHROPODA				
Crustacea				
Isopoda	1	3	1	5
Arachnidae				
Pseudoscorpiones			1	1
Araneae	6	6	1	13
Acari	1639	1940	5019	8598
Acari Oribatidi	54	342	1791	2187
Symphila	15	28	66	109
Pauropoda			2	2
Chilopoda	1		22	23
Diplopoda			45	45
Insecta	5	3		8
Protura	2	2	26	30
Collembola	5	6		11
Collembola Poduromorpha	1414	1117	1222	3753
Collembola Entomobryomorpha	152	475	1176	1803
Collembola Symphypleona	78	113	79	270
Thysanura		1		1
Orthoptera			1	1
Psocoptera	33	23	11	67
Thysanoptera	11	19		30
Homptera	28	25	1	54
Coleoptera	8	6	11	25
Hymenoptera	83	10	15	108
Mecoptera	3			3
Diptera	4	10	6	20
MOLLUSCA		1	6	7
Larve d'insetti:				
Thysanoptera	1	6		7
Coleoptera	54	44	32	130
Mecoptera		1		1
Lepidoptera		1	2	3
Hymenoptera	2	1		3
Diptera	9	19	49	77
TOTALE	4499	4777	9846	19122

TABELLA IV
Dominanza media dei diversi taxa per le stazioni A, B e C.

STAZIONI	A	B	C
NEMATODA	17,11	9,33	1,92
ANNELIDA			
Oligochaeta	2,68	2,70	0,72
ARTHROPODA			
Crustacea			
Isopoda	0,02	0,06	0,01
Arachnida			
Pseudoscorpiones			0,01
Araneae	0,13	0,12	0,01
Acari	36,43	40,61	50,97
Acari Oribatei	1,20	7,15	18,19
Symphila	0,33	0,58	0,67
Pauropoda			0,02
Chilopoda	0,02		0,02
Diplopoda			0,45
Insecta	0,11	0,06	
Protura	0,04	0,04	0,26
Collembola	0,11	0,12	
Collembola Poduromorpha	31,42	23,38	12,41
Collembola Entomobryomorpha	3,37	9,94	11,94
Collembola Symphypleona	1,73	2,36	0,80
Thysanura		0,02	
Orthoptera			0,01
Psocoptera	0,73	0,48	0,11
Thysanoptera	0,24	0,39	
Homoptera	0,62	0,52	0,01
Coleoptera	0,17	0,12	0,11
Hymenoptera	1,84	0,20	0,15
Mecoptera	0,06		
Diptera	0,08	0,20	0,06
MOLLUSCA		0,02	0,06
Larve d'Insetti:			
Thysanoptera	0,02	0,12	
Coleoptera	1,20	0,92	0,32
Mecoptera		0,02	
Lepidoptera		0,02	0,02
Hymenoptera	0,04	0,02	
Diptera	0,20	0,39	0,49

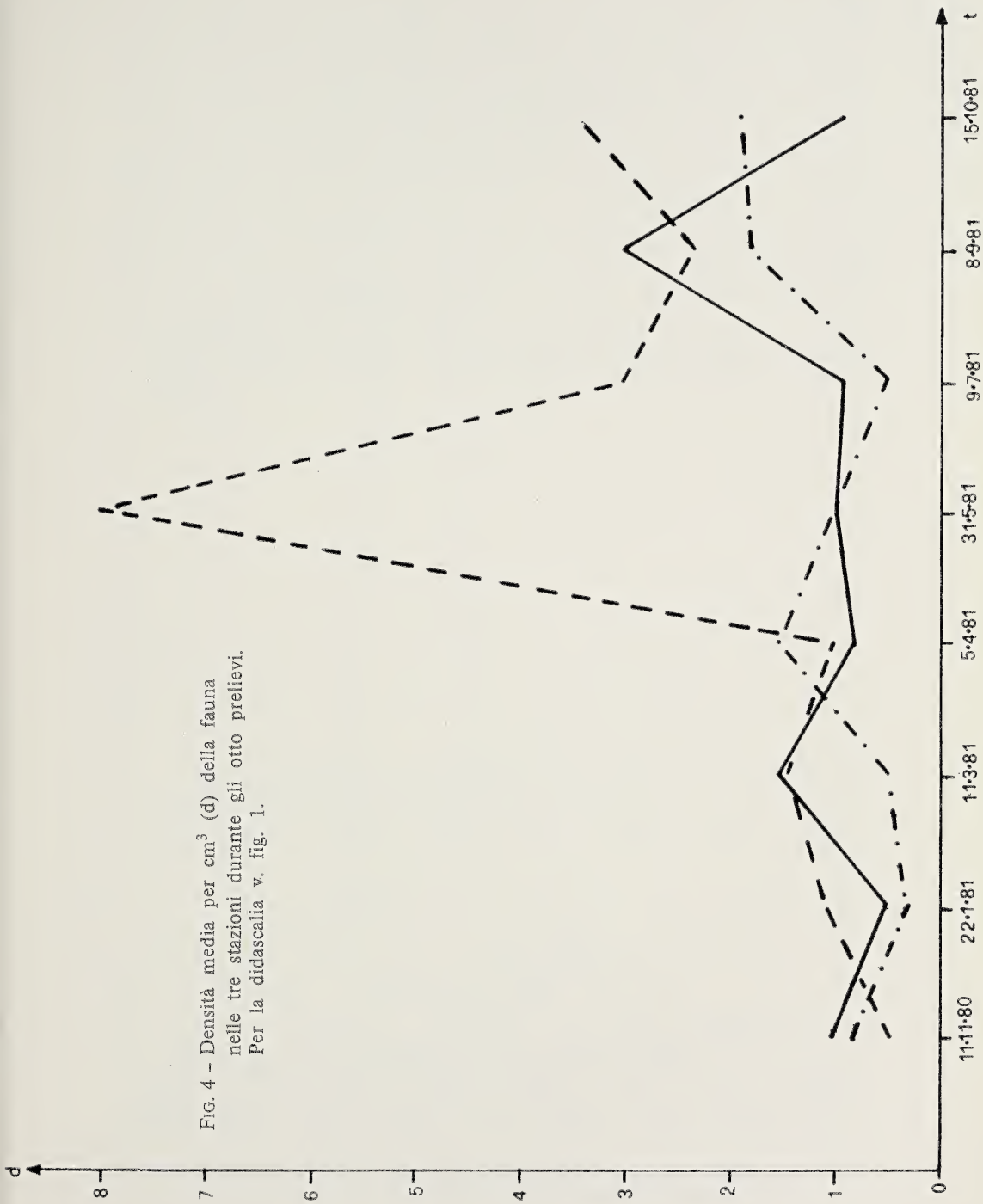


FIG. 4 – Densità media per cm^3 (d) della fauna nelle tre stazioni durante gli otto prelievi. Per la didascalia v. fig. 1.

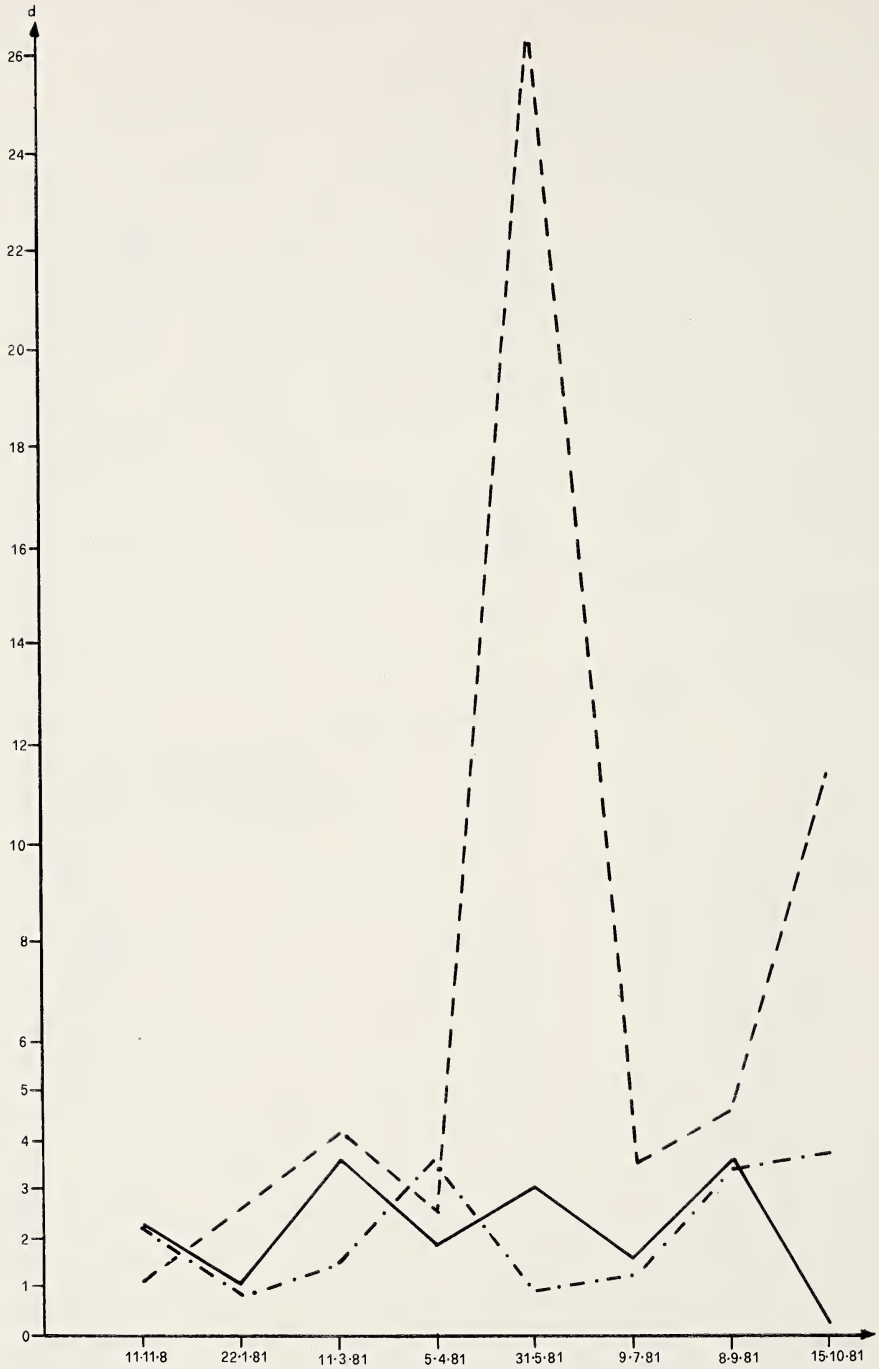


FIG. 5 - densità per cm^3 (d) della fauna nello strato L delle tre stazioni durante gli otto prelievi. Per la didascalia v. fig. 1.

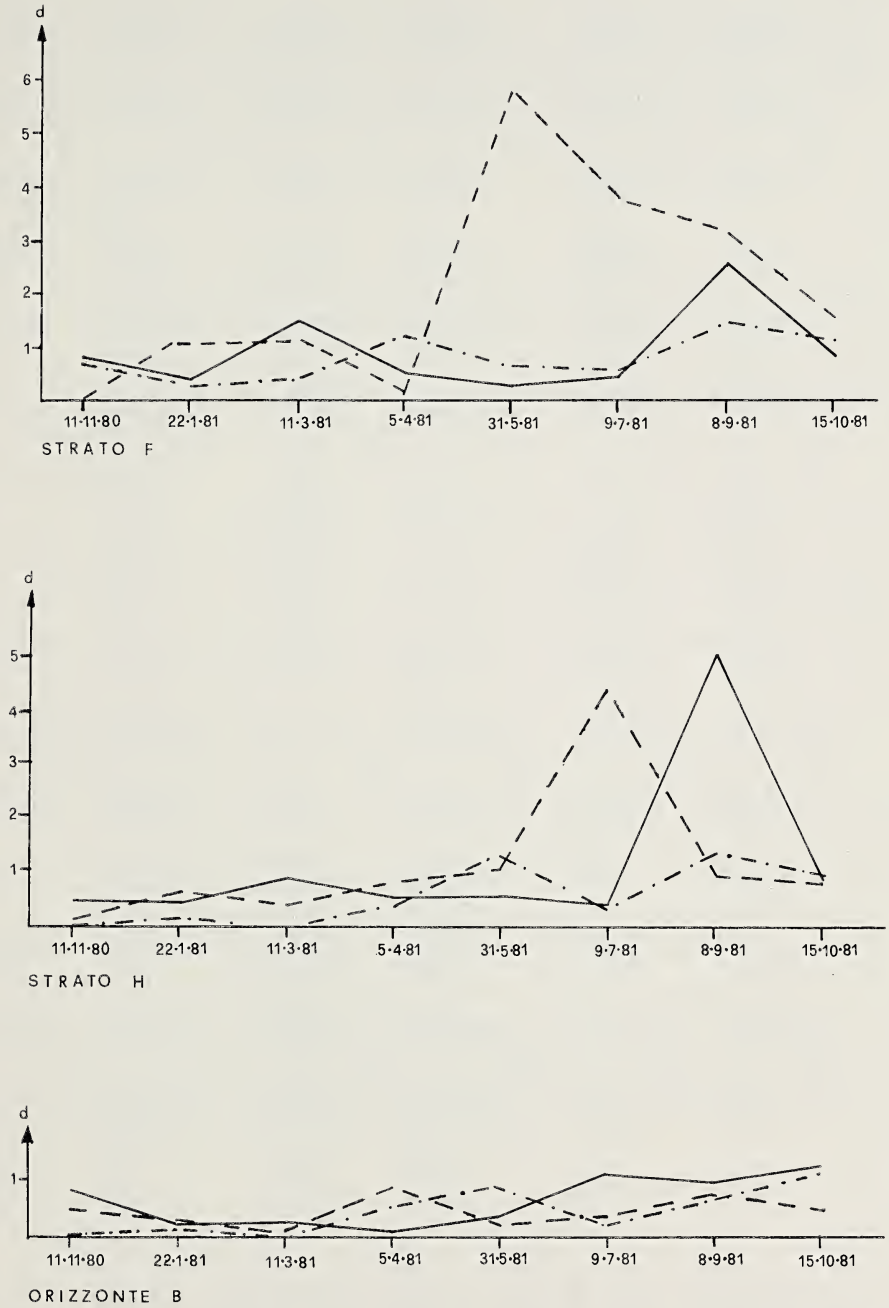


FIG. 6 - Densità per cm^3 (d) della fauna negli strati F, H e nell'orizzonte B delle tre stazioni durante gli otto prelievi. Per la didascalia v. fig. 1.

TABELLA V

Densità per cm^3 di Acari, Collemboli e Nematodi nelle tre stazioni durante gli otto prelievi.

Stazione A

	11-11-80				22-1-81				11-3-81				5-4-81			
	L	F	H	B	L	F	H	B	L	F	H	B	L	F	H	B
Nematoda	0,011	0,031	0,007	0,012	0,605	0,081	0,165	0,052	0,817	0,623	0,141	0,049	0,102	0,086	0,204	0,031
Acari	1,037	0,267	0,055	0,182	0,180	0,050	0,062	0,041	0,691	0,581	0,597	0,121	1,462	0,125	0,086	0,026
Collembola	0.465	0,408	0,345	0,654	0,204	0,264	0,172	0,089	0,754	0,152	0,149	0,031	0,157	0,161	0,157	0,031

	31-5-81				9-7-81				8-9-81				15-10-81			
	L	F	H	B	L	F	H	B	L	F	H	B	L	F	H	B
Nematoda		0,013	0,172	0,062		0,020	0,015	0,015	0,456	0,180	0,199	0,041	0,070	0,424	0,393	0,825
Acari	2,752	0,179	0,125	0,104	1,431	0,319	0,070	0,251	0,440	1,155	2,264	0,110	0,220	0,251	0,267	0,275
Collembola	0,062	0,040	0,314	0,125	0,078	0,005	0,330	0,992	2,657	1,148	2,516	0,891	0,031	0,267	0,183	0,086

Stazione B

	11-11-80				22-1-81				11-3-81				5-4-81			
	L	F	H	B	L	F	H	B	L	F	H	B	L	F	H	B
Nematoda	0,015	0,157	0,031	0,003	0,125	0,069	0,031	0,010	0,047	0,057	0,018	0,003	0,150	0,129	0,050	0,005
Acari	1,486	0,605	0,041	0,023	0,149	0,081	0,075	0,057	1,077	0,230	0,037	0,019	2,182	0,157	0,081	0,099
Collembola	0,180	0,086	0,052	0,058	0,479	0,150	0,106	0,041	0,133	0,141	0,012	0,011	1,201	0,318	0,182	0,408

	31-5-81				9-7-82				8-9-81				15-10-81			
	L	F	H	B	L	F	H	B	L	F	H	B	L	F	H	B
Nematoda	0,041	0,040	0,086	0,074	0,031			0,007	0,125	0,047	0,050	0,052	1,014	0,157	0,146	0,117
Acari	0,387	0,265	0,550	0,381	0,849	0,290	0,146	0,078	0,959	0,408	0,647	0,152	2,115	0,943	0,707	1,053
Collembola	0,387	0,629	0,676	0,491	0,330	0,377	0,262	0,098	1,698	0,975	0,647	0,377	0,424	0,141	0,099	0,094

Stazione C

	11-11-80				22-1-81				11-3-81				5-4-81			
	L	F	H	B	L	F	H	B	L	F	H	B	L	F	H	B
Nematoda		0,007	0,012	0,023	0,010	0,007	0,094	0,027	0,015	0,010	0,022	0,015	0,031	0,031	0,031	0,131
Acari	0,990	0,141	0,122	0,334	1,425	0,644	0,243	0,121	3,192	1,509	0,254	0,152	1,454	0,195	0,338	0,361
Collembola	0,031	0,015	0,100	0,102	0,838	0,172	0,110	0,090	0,943	0,204	0,081	0,031	0,896	0,116	0,283	0,193

	31-5-81				9-7-81				8-9-81				15-10-81			
	L	F	H	B	L	F	H	B	L	F	H	B	L	F	H	B
Nematoda	0,314	0,134	0,149	0,020		0,005	0,007	0,005					0,047	0,047	0,031	0,062
Acari	17,28	3,334	0,668	0,204	2,610	3,276	3,381	0,178	3,727	2,138	0,587	0,408	9,742	1,187	0,382	0,322
Collembola	8,429	2,152	0,361	0,057	0,959	0,571	1,085	0,304	0,817	0,935	0,262	0,267	1,289	0,212	0,146	0,133

H con 2,516 per cm^3. Nella stazione B durante i prelievi del 5-4-81, strato L, con il valore di 1,201 per cm^3 e dell'8-9-81, strato L, con 1,698 per cm^3. Nella stazione C durante quello del 31-5-81, strato L, con il valore di 8,429 per cm^3.

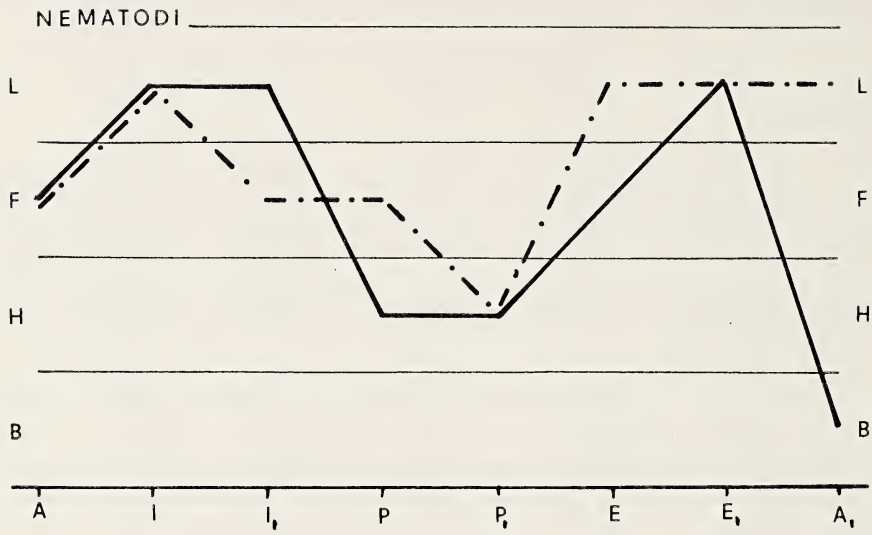
Nematodi

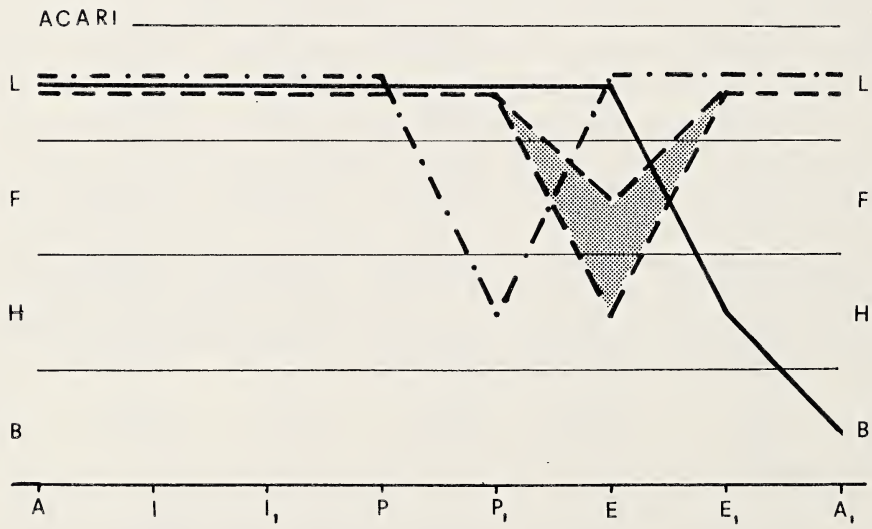
Le densità dei Nematodi nella stazione C sono praticamente trascurabili. Nella stazione A si notano due massime densità di tale phylum nel prelievo dell'11-3-81, strato L, e del 15-10-81 orizzonte B, rispettivamente con i valori di 0,817 e di 0,825 per cm^3. Nella stazione B la densità massima si raggiunge nel prelievo del 15-10-81, strato L, con il valore di 1,014 per cm^3.

Nella fig. 7 si è inteso riportare in grafico lo strato nel quale, ad ogni prelievo e per ciascuna stazione, si verificano le densità maggiori di Acari, Collemboli e Nematodi; si ottiene così un'indicazione di eventuali migrazioni verticali di questi tre taxa. È chiaro che tali grafici vogliono fornire solo un'informazione sulla posizione della fauna nell'ambito degli strati e non specificarne l'aspetto quantitativo. Gli Acari in generale tendono a permanere nello strato L; tuttavia nella stazione A migrano nello strato H durante il prelievo dell'8-9-81 e nell'orizzonte B nel prelievo del 15-10-81; nella stazione B scendono nello strato H durante il prelievo del 31-5-81; nella C passano agli strati F o H nel prelievo del 9-7-81. I Collemboli nella stazione A migrano nello strato H durante i prelievi del 5-4-81 e del 31-5-81 e nell'orizzonte B durante quello del 9-7-81, dell'11-11-80 e del 22-1-81; nella stazione B scendono nello strato H durante il prelievo del 31-5-81 e nello strato F durante quello del 9-7-81; nella stazione C passano allo strato H nel prelievo del 9-7-81 e nello strato F in quello dell'8-9-81. I Nematodi nelle stazioni A e B presentano, nell'intervallo compreso tra i prelievi dell'11-3-81 e quello del 9-7-81, una migrazione fino allo strato H. Le posizioni dei Nematodi per la stazione C non sono riportate in grafico per l'esiguità dei valori delle loro densità.

Discussioni

Dai risultati ora descritti, riguardo alla meso e macrofauna in toto, si può osservare, innanzitutto, che la stazione C è quella a più alta abbondanza e densità di fauna, inoltre presenta un considerevole aumento della


NEMATODI
L
F
H
B
A
I
I₁
P
P₁
E
E₁
A₁


ACARI
L
F
H
B
A
I
I₁
P
P₁
E
E₁
A₁

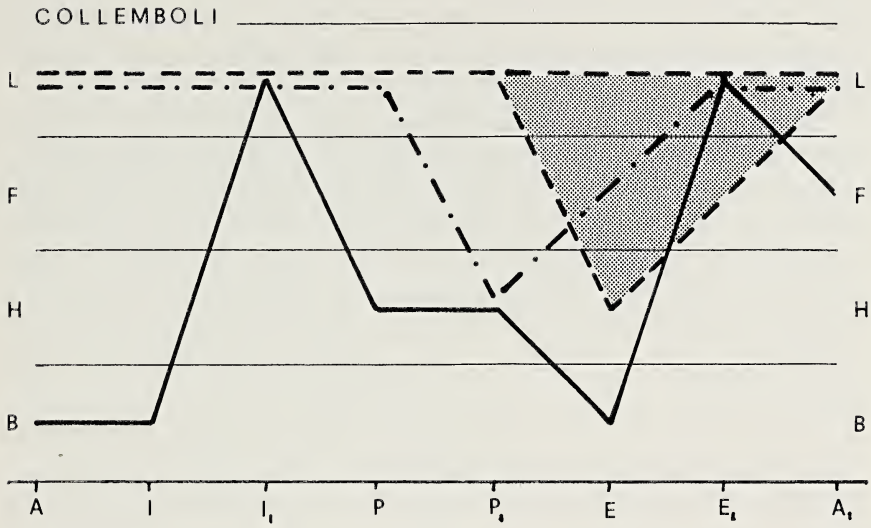


FIG. 7 - Grafico indicante la massima densità per cm^3 di Acari, Collemboli e Nematodi nei diversi strati durante l'intero corso della ricerca. Le zone ombreggiate indicano un insieme di strati in cui i valori delle densità sono simili. Per la didascalia v. fig. 1.

N.B.: A = prelievo dell'11-11-80
I = prelievo del 22-1-81
I_1 = prelievo dell'11-3-81
P = prelievo del 5-4-81
P_1 = prelievo del 31-5-81
E = prelievo del 9-7-81
E_1 = prelievo dell'8-9-81
A_1 = prelievo del 15-10-81

media delle densità in corrispondenza del prelievo del 31-5-81. Nelle stazioni A e B vi sono invece due massimi simmetrici a tale data, verificatisi cioè, per la stazione A nel prelievo dell'11-11-80 e dell'8-9-81 e per la B in quello del 5-4-81, dell'8-9-81 e del 15-10-81 (tali massimi, tuttavia, sono minori di quello riscontrato nella stazione C durante il prelievo del 31-5-81). Nell'intervallo di tempo compreso tra le date suddette, in entrambe le stazioni si assiste ad una notevole diminuzione dei valori percentuali dell'umidità, chiaramente visibili in fig. 3.

Si potrebbe dunque dire che nel periodo del prelievo del 31-5-81 vi sono dei fattori ambientali, tra i quali probabilmente la temperatura, i quali in presenza di valori di umidità non proibitivi, come si verifica nella stazione C, possano innescare una specie di «fioritura» primaverile della

fauna. Quando invece l'umidità scende, mediamente nei quattro strati, al di sotto del 25% circa, questo fenomeno viene inibito oppure ritardato come accade per le stazioni A e B.

Da un'ulteriore osservazione generale delle densità della fauna nei diversi strati, si vede che i valori maggiori si ottengono nello strato L, mentre nei successivi strati si assiste ad una graduale diminuizione delle densità (fig. 5 e 6). A questo «gradiente faunistico» si collega in genere un analogo gradiente dell'umidità (fig. 3). Valga a titolo di esempio la situazione della stazione C nel prelievo del 31-5-81: nello strato L la densità è di 26,216 per cm^3, in quello F di 5,706 per cm^3, in quello H di 1,210 per cm^3, nell'orizzonte B di 0,309 per cm^3; parallelamente nello strato L l'umidità è del 34,88%, in quello F del 26,34%, in quello H del 23,75%, nell'orizzonte B del 20,65%. Inoltre nella stazione A durante il prelievo dell'8-9-81 si ha un'inversione del normale gradiente di umidità (fig. 3) e un'analoga trasformazione della densità della fauna con un suo addensamento preferenziale nello strato H.

Passando all'osservazione dei taxa degli Acari, Collemboli e Nematodi nei diversi strati, si nota che la densità e la posizione di ciascuno di essi non si discosta dal rapporto con i valori dell'umidità. Nella stazione C, infatti, Acari e Collemboli presentano il massimo valore nello strato L del prelievo del 31-5-81; nelle stazioni A e B mostrano invece i massimi addensamenti in tardo inverno-inizio primavera e in tarda estate-inizio autunno. Da notare, però, che i Collemboli, in queste due ultime stazioni, tendono ad assumere le massime densità in autunno, così come viene indicato nei lavori di Marcuzzi 1973, Anderson 1975. Dalla fig. 7 si può vedere che il gruppo che più risponde con migrazioni in profondità alla siccità del primo strato è quello dei Collemboli; da ciò risulta la particolare sensibilità di tale gruppo alle variazioni del tasso di umidità del suolo (Battaglini e Lucini 1981). Gli Acari presentano solo nella stazione C una migrazione estiva in strati più profondi; nelle stazioni A e B tale corrispondenza non è osservabile e in generale tendono a permanere nello strato L. I Nematodi, la cui presenza è notevole solo nelle stazioni A e B, effettuano delle migrazioni negli strati inferiori durante i prelievi primaverili.

Risulta così che nelle stazioni A e B le migrazioni negli strati inferiori di Acari e Nematodi non sono spiegabili solo alla luce dei fattori umidità e temperatura. In queste stazioni, d'altronde, si presentano dei complessi rapporti tra Acari, Nematodi e Collemboli, probabilmente di tipo predatorio (Battaglini e Lucini 1982), per cui tale situazione potrebbe portare a delle reazioni di fuga della fauna non strettamente correlabili ai fattori ambientali.

CONCLUSIONI

Lo studio della fauna del suolo dei Camaldoli è stato condotto sia alla luce di una serie di osservazioni delle caratteristiche ambientali non suscettibili di variazioni durante l'anno solare della ricerca, quali granulometria, porosità e pH del suolo, sia alla luce di misurazioni di fattori ambientali che al contrario subiscono notevoli variazioni stagionali, quali umidità e temperatura. Da tale ricerca è risultato che la presenza di un bosco nella stazione C favorisce:

a) un'arricchimento in sostanza organica del suolo;

b) una porosità maggiore per quanto detto al punto precedente e quindi una migliore areazione;

c) il permanere, soprattutto, di un ambiente sufficientemente umido anche durante la stagione estiva.

Tali caratteristiche sono collegate ad una maggiore variabilità della densità faunistica con un accrescimento notevole durante il prelievo primaverile del 31-5-81 (v. anche MARCUZZI 1973). Inoltre le migrazioni verticali della fauna sembrano regolate dal gradiente di umidità dei diversi strati (ALICATA et alii 1973, ASHRAF 1971, NOSEK 1981). Le stazioni A e B presentano invece una vegetazione prativa la quale non protegge il terreno dall'insolazione, causando periodi di aridità di questo. In conseguenza la fauna non presenta l'addensamento primaverile tipico della stazione C, ma anzi una rarefazione.

Inoltre le migrazioni verticali di Acari e Nematodi non sono governate da fattori solo strettamente pedologici, ma probabilmente anche da fattori biotici come un rapporto predatorio tra Acari, Collemboli e Nematodi. Anche la maggior presenza di Nematodi è ricollegabile ad una vegetazione di tipo prativo (BASSUS 1967, EUGUNJOBI 1971).

Da quanto ora esposto si può dunque osservare il ruolo decisivo che ricopre il tipo di vegetazione nel caratterizzare le zoocenosi del suolo e il microhabitat di queste; eventuali variazioni del manto vegetale, quindi, indurrebbero quasi certamente modificazioni delle comunità edafiche e rotture di equilibri ottenuti faticosamente nel tempo.

BIBLIOGRAFIA

ALICATA P., ARCIDIACONO R., CARUSO D., MARCELLINO I., 1973 - *Distribution et fluctuations de quelques especes d'Oribates (Acariens) du sol d'un bois de chênes verts de l'Etna.* Rev. Ecol. Biol. Sol., *10*, (1973), n. 4, pp. 534-557.

ANDERSON J.M., 1975 - *Succession, diversity and trophic relationships of some soil animals in decomposing leaf litter.* J. Animal Ecol. *46*, (1975), pp. 959-974.

ASHRAF M., 1971 - *Influence of environmental factors on Collembola.* Rev. Ecol. Biol. Sol., *8*, (1971), n. 2, pp. 243-252.

BASSUS W., 1967 - *Der Einfluk von Meliorations und Düngunsama Knahmen auf die Nematodenfauna Verschiedener Walboden.* Pedobiologia, *7*, (1967), pp. 280-295.

BATTAGLINI P., 1964 - *Prime ricerche sulla fauna del suolo degli «Astroni» in Campania.* Ann. Ist. Mus. Zool. Univ. Napoli, *16*, (1964), n. 8, 15 pp.

BATTAGLINI P., 1967 - *Un nuovo procedimento per estrarre la meso e macrofauna dal suolo.* Ann. Ist. Mus. Zool. Univ. Napoli, *18*, (1967), n. 3, pp. 1-10.

BATTAGLINI P., GUSTATO G., 1970 - *Osservazioni sulla pedofauna di «La Correa» (Vairano-scalo, Caserta).* Boll. Soc. Natur. Napoli, *78*, (1969), pp. 365-379.

BATTAGLINI P., GUSTATO G., PASCUCCI I., BOLOGNESE B., 1973a - *Studi ecologici sulla pedofauna di un suolo vulcanico (Vesuvio).* Boll. Soc. Natur. Napoli, *82*, (1973), pp. 127-146.

BATTAGLINI P., GUSTATO G., BOLOGNESE B., PASCUCCI I., 1973b - *Osservazioni sulla valenza ecologica della pedofauna in un suolo vulcanico - Vesuvio (Napoli).* Boll. Soc. Natur. Napoli, *82*, (1973), pp. 255-282.

BATTAGLINI P., ROSSO A., 1974 - *Effetti degli scarichi autoveicolari sulla pedofauna in un suolo prativo.* Ann. Ist. Mus. Zool. Univ. Napoli, *20*, (1974), pp. 1-24.

BATTAGLINI P., LUCINI C., 1981 - *Primi dati su eventuali indicatori biologici del suolo.* Ann. Ist. Mus. Zool. Univ. Napoli, *24*, (1981), pp. 3-12.

BATTAGLINI P., CARBONE A., 1981 - *La fauna del suolo di un terreno a condizioni ecologiche limiti (Valle di Ansanto, Campania).* Boll. Soc. Natur., Napoli, in corso di stampa.

BATTAGLINI P., LUCINI C., 1982 - *Premier donnes sur la structure de zoocenosis edaphiques d'un sol a urbanisation naissante* (Colline «I Camaldoli» - Naples). Rev. Ecol. Biol. Sol., in corso di stampa.

EGUNJOBI O. A., 1971 - *Soil and litter Nematodes of some New Zeland forest and pastures*, New Z. J. Sc., *14*, (1971), pp. 568-579.

KÜHNELT W., 1961 - *Soil biology.* Faber & Faber, London.

MARCUZZI G., 1973 - *Ecological consideration on the Collembolan fauna of South-Eastern Alps abd Prealps.* Rev. Ecol. Biol. Sol., *10*, (1973), pp. 327-340.

NOSEK J., 1981 - *Ecological niche of Collembola in biogeocenoses.* Pedobiologia, *21*, (1981), n. 3, pp. 166-171.

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 91, 1982, pp. 193-208, figg. 2

Idées nouvelles sur la stratigraphie et la paléogéographie du «Badénien» de la Paratéthys Centrale. Présentation synthétique

Nota di GHEORGHE VOICU (*)
presentata dai soci ANTONIO P. ARIANI e TERESA DE CUNZO

(Tornata del 26 novembre 1982)

Abstract. — New ideas concerning the stratigraphy and the paleogeography of the «Badenian» of the Central Paratethys are shortly presented. The paper deals with deposits within the Moldo-East-European Platform in the east and the Vienna Basin included, in the west. Two distinct sedimentary domains - Eastern and Western - generated by two Indo-Pacific transgressions, formed in this area. The first domain, with a completely developed Middle Miocene, includes the Carpathian Foredeep, the Transylvania Basin and the Orăştie Basin. The second domain, which contains only post-evaporitic deposits (Kosovian; in fact, the Moravian and the Wielician correspond to a stratigraphical hiatus), comprises the area between the Orăştie Basin in the east and the Vienna Basin included, in the west. Some propositions on stratotypes are made and the validity of the Badenian, the Moravian and the Wielician terms is discussed.

Riassunto. — Vengono esposte in sintesi nuove idee sulla stratigrafia e la paleogeografia del «Badeniano» della Paratetide Centrale, in base ai risultati di uno studio dell'area che si estende tra la piattaforma Moldo-est-europea a E e il Bacino di Vienna compreso, a W. In tale area vengono individuati due distinti domini di sedimentazione, generati da due trasgressioni indopacifiche. Il primo dominio, con un Miocene medio completamente sviluppato, include l'avanfossa dei Carpazi, il Bacino di Transilvania e il Bacino di Orăştie. Il secondo dominio, che contiene solo depositi postevaporitici (Kosoviano; infatti, in corrispondenza del Moraviano e del Wieliciano si riscontra uno hiatus stratigrafico), comprende l'area tra il Bacino di Orăştie a E e il Bacino di Vienna a W. Vengono enunciate proposte inerenti agli stratotipi e si discute la validità dei termini Badeniano, Moraviano e Wieliciano.

Dernièrement on a obtenu de nouvelles données microbiostratigraphiques, ce qui conduit à la conclusion que dans les bassins intra-montagnes de Caransebeş, Mehadia et Bozovici du secteur occidental des Carpathes

(*) Str. Maşina de Pîine, 2, Bl. 32 A, Sc. B, Ap. 56 - 72214 Bucureşti 10 (R.S. Romania).

Méridionales, au contraire à l'interprétation admise jusqu'à présent, le Badénien est représenté seulement par sa partie supérieure. En partant de cette constatation, à base de nouvelles données microbiostratigraphiques personnelles, corroborées avec les observations litho-faciésales, on a procédé à una réexamination du Badénien, tant vers l'est dans les bassins de Haţeg, Orăştie, Transylvanie, dans l'avant-fosse carpathique roumaine et ukrainienne, que vers l'ouest dans la Dépression Pannonienne sur le territoire de l'Hongrie, partiellement celui de la Tchécoslovaquie et sur le territoire de l'Autriche, le bassin de Vienne y inclus. De cette façon, l'aire étudiée est renfermée entre la Plate-forme Moldo-est-européenne vers l'est et les Alpes vers l'ouest.

Considérations litho-biostratigraphiques

En observant l'évolution stratigraphique, figurée en 16 colonnes (Pl. I) et l'évolution paléogéographique du Badénien (d'après la même planche et Voicu, 1981 *a*), dans l'aire étudiée nous avons séparé deux domaines de sédimentation, l'un oriental qui comprend l'avant-fosse carpathique ukrainienne et roumaine, le bassin de Transylvanie et le bassin d'Orăştie et le deuxième occidental, vers l'ouest du bassin d'Orăştie, qui commence par le bassin de Haţeg et s'étend sur une vaste surface jusqu'au bassin de Vienne inclusivement. Au domaine oriental, le Badénien, dénommé antérieurement le Tortonien, est complètement développé du point de vue stratigraphique, en commençant par l'horizon des tufs et des marnes à globigérines, suivi par les horizons: des évaporites, des schistes à radiolaires et l'horizon des marnes à *Spirialis* et *Velapertina*. On peut affirmer que l'âge relatif de ces dépôts ne pose pas de problèmes à présent. Au domaine occidental, dans l'aire entre le bassin d'Orăştie et le bassin de Vienne inclusivement, le Badénien et représenté seulement par sa moitié supérieure, à savoir par l'équivalent des schistes à radiolaires et des marnes à *Spirialis* et *Velapertina*. Du point de vue lithologique, au domaine occidental, le Badénien, à caractères différents par rapport au domaine oriental, est caracterisé par l'association: couches de charbons, calcaires de type Leitha et tufs, des composantes situées à de divers niveaux stratigraphiques. Leur association a pu être observée du bassin de Haţeg jusqu'au moins au bassin de Vienne (voir la Pl. I). Cette association, sauf les couches de charbons – les conditions limnobiotiques de formation de la végétation n'étant pas accomplies – a été observée aussi dans le Badénien supérieur du domaine oriental tant dans les bassins d'Orăştie, de Transylvanie, que dans l'avant-fosse carpathi-

que. Les calcaires de Leitha sont connus au bassin d'Orăştie et sur le bord occidental du bassin de Transylvanie (colonnes III et IV). Leur équivalent supérieur, les calcaires de Clenciu (col. II) sont rencontrés dans l'avant-fosse entre la vallée du Buzău et la vallée de la Bistriţa. Les tufs sont aussi connus, généralement comme intercalations minces, mais on rencontre aussi des intercalations épaisses. Ainsi, dans le bassin de Transylvanie, le tuf de Turda a 1 m d'épaisseur et dans l'avant-fosse méridionale dans la vallée de l'Olt, on connaît plusieurs intercalations de tufs épaisses jusqu'à 30 m, attribuées en 1950 pour la première fois par POPESCU (Rapport, 1950, l'Archive du Ministère du Pétrole) au «Tortonien» supérieur, un âge attesté ultérieurement du point de vue micropaléontologique par IORGULESCU (1954).

Aux dépôts du domaine occidental on a attribué l'âge badénien supérieur. Initialement nous avons établi cet âge à base de l'association micropaléontologique des marnes à *«Spirialis»* et des formes de *Spiratella*, pour les dépôts des bassins de Caransebeş, Mehadia et Bozovici, considérés antérieurement comme représentant l'Helvétien, le Tortonien inférieur et le Tortonien supérieur. Il faut mentionner que l'association des marnes à *«Spirialis»* et les formes de *Spiratella* constituent un diagnostic certain d'âge pour le Badénien supérieur du bassin de Transylvanie et l'avant-fosse carpathique. Au Badénien des bassins de Caransebeş, Mehadia et Bozovici, cette association est située du point de vue stratigraphique, sous-, intra- et surjacentement à l'intervalle à couches de charbons. Ultérieurement, par corrélation micropaléontologique-lithofaciésale, nous avons élargi l'âge badénien supérieur aussi pour les dépôts considérés comme helvétien supérieurs-tortonien inférieurs du bassin de Bahna (MARINESCU & MARINESCU, 1962) et du bassin de Haţeg (ILIESCU et al., 1971).

Une étude de corrélation litho-biostratigraphique sur les dépôts du Badénien de ces cinq bassins, tout comme du bassin de Sicheviţa, celui-ci aussi d'âge badénien supérieur (STANCU, DOINA & POPESCU, 1971), nous a mené à l'établissement des caractéristiques communes suivantes:

1. La présence de l'association micropaléontologique des marnes à *«Spirialis»* et des formes de *Spiratella*. Il faut mentionner que cette association correspond à la zone à *Bulimina-Bolivina* du bassin de Vienne. Il faut souligner aussi que les taxons de *Spiratella* ont une valeur diagnostique certaine pour le Badénien supérieur de toute la Paratéthys Orientale et Centrale, en commençant de la Mer Caspienne de Baku et jusqu'au bassin de Vienne.

2. La présence abondante jusqu'aux explosions des Globigérinides et des Lagénides à divers niveaux du Badénien supérieur. Vu que la présence

de ceux-ci est considérée comme une caractéristique du Badénien inférieur – de l'horizon des tufs et des marnes à globigérines – il faut admettre que celles-ci appartiennent à tout l'intervalle de temps du Badénien et avec chaque transgression elles ont été répandues dans les aires envahies; donc elles n'appartiennent pas exclusivement au Badénien inférieur.

3. La présence des formes de *Amphistegina (lessoni, haueriana* etc.) et *Spiroplectammina carinata*, toujours à divers niveaux.

4. La présence de lumachelles d'*Ostrea, Cerithium, Polymesoda, Turritella, Corbula* etc., aussi à des niveaux différents.

5. Le caractère généralement uniforme du contenu macro- et micropaléontologique des dépôts de la couche et du toit de l'intervalle à couches de charbons.

6. L'association des couches de charbons, des tufs dacitiques et des calcaires organogènes de type Leitha, les derniers étant situés tant sous, que sur l'intervalle à couches de charbons.

Nous avons suivi ces caractéristiques litho-biostratigraphiques dans la Dépression Pannonienne sur les territoires de l'Hongrie et de l'Autriche, le bassin de Vienne y inclus (col. XII-XVI). On a observé que ces caractéristiques – sauf celle concernant la macrofaune, qui n'a été suivie vers l'ouest que jusque dans la région de Mecsek – sont identifiées dans toute l'aire étudiée, le bassin de Vienne y inclus. Il en résulte que les dépôts considérés comme tortonien inférieurs (col. XII, Koreczné-Laki, 1968), et au bassin de Styrie (col. XIV, Kollmann, 1977), comme tortonien inférieurs et tortonien moyens, ont l'âge badénien supérieur. Quant au bassin de Vienne (col. XVI), à base de mêmes caractéristiques, inclusivement le critère lithofaciésal continuellement présent du bassin de Haţeg et jusqu'au bassin de Vienne (Pl. I), nous attribuons aux dépôts considérés par Papp et al. (1978) comme badénien inférieurs (Moravien) et badénien moyens (Wiélicien), toujours l'âge badénien supérieur. Cet âge est soutenu aussi par l'importante observation stratigraphique et paléogéographique des géologues de l'industrie du pétrole, hongrois et roumains (Ichim et al., 1967; Ichim, communication personnelle) selon lesquels dans la Dépression Pannonienne on ne rencontre que des dépôts formés ultérieurement à l'horizon porteur d'évaporites. Cela explique aussi l'absence des évaporites dans la Dépression Pannonienne, le bassin de Vienne y inclus.

En guise de conclusion, on peut dire qu'au bassin de Vienne on trouve seulement la partie supérieure du Badénien, ce qui est tout à fait surprenant, même déconcertant, en tenant compte du fait qu'ici, à Baden-Sooss,

on a établi le stratotype pour tout le Badénien. Si l'on a en vue que l'absence du Badénien inférieur et moyen commence à se faire remarquée dès les bassins intra-montagnes du secteur occidental des Carpathes Méridionales et est maintenue ainsi dans toute la Dépression Pannonienne, à base d'une interprétation paléogéographique, cette situation est logiquement rencontrée aussi au bassin de Vienne. Quant à l'absence du Badénien inférieur, il faut se rappeler la conception exprimée par MARINESCU & POPESCU (1978), selon laquelle la base de celui-ci - la zone à *Praeorbulina glomerosa* - est absente dans tout le secteur occidental des Carpathes Méridionales, tout comme au bassin de Vienne (POPESCU, in verbis).

De tout cela, on peut conclure que, par rapport à l'avant-fosse carpathique et aux bassins de Transylvanie et d'Orăştie où le Badénien a un développement complet, dans les territoires à l'ouest, à savoir dans les bassins intra-montagnes du secteur occidental des Carpathes Méridionales, la Dépression Pannonienne, les bassins de Styrie et de Vienne y inclus, c'est seulement le Badénien supérieur qui s'est déposé. Pendant le Badénien inférieur et moyen, à savoir au Moravien et au Wiélicien, ces territorires étaient émergés comme résultat des mouvements styriques. La première conséquence est qu'il faut constater que ces deux sous-étages admis d'habitude et officiellement à présent pour le bassin de Vienne, deviennent «nomina nuda», étant sans contenu dans ce bassin.

D'ici, la réconsidération même du terme de Badénien, c'est-à-dire sa vérité pour l'aire de la Paratéthys, aussi longtemps qu'il ne définisse que la partie supérieure de ce qui était considéré comme représentant le tout. Il est évident que ce terme ne peut plus être employé pour l'avant-fosse carpathique et pour les bassins de Transylvanie et d'Orăştie où il n'aurait de correspondant que dans l'horizon des schistes à radiolaires et dans l'horizon des marnes à *Spirialis* et *Velapertina*. De l'autre côté, on sait que la partie supérieure du Badénien est dénommée le Kosovien. A base de notre interprétation stratigraphique, la dénommination de Kosovien va revenir à toute la série sédimentaire du bassin de Vienne dénommée à présent Badénien. Mais nous allons revenir à ce problème.

CONSIDÉRATIONS PALÉOGÉOGRAPHIQUES

La répartition mentionnée des dépôts - complets au domaine oriental et réduits à la moitié dans l'aire entre le bassin de Haţeg et le bassin de Vienne inclusivement - nous justifie la conclusion de la position transgressive, en étapes, du Badénien, de l'est vers l'ouest et en même temps l'ori-

gine indo-pacifique des eaux qui ont occupé la Paratéthys Centrale pendant le Badénien. Il faut mentionner que ces idées on été avancées par PAUCA (1976) dans son étude sur la stratigraphie du Miocène marin à base de nouveaux critères.

A l'origine atlantique des eaux de la Paratéthys Centrale, considérée ainsi antérieurement, s'oppose aussi l'absence des Globigérinides au bassin de Vienne. Une invasion atlantique, par la Méditerranée, aurait impliqué leur présence avec une densité approximativement égale à celle de la place d'origine. Or, on constate que dans le bassin de Vienne, comparé avec l'Atlantique, selon PAPP et al. (1978) les Globigérinides sont pratiquement absents; en tant que planctoniques, ils auraient été facilement à transporter par les courants. Au même sens plaident de certaines recherches actuelles concernant la présence de quelques espèces d'animaux dans les eaux de la Méditerranée. Ainsi ARIANI (1981) a soutenu l'origine paratéthysienne de certains Crustacés (Mysidacés du genre *Diamysis*) qu'on rencontre en Méditerranée, dans la Mer Noire et dans la Caspienne, mais non dans l'Atlantique. Cette hypothèse s'appuie, entre autre, sur le caractère calcaire des statolithes de *Diamysis*, comme chez tous les statolithes fossiles de Mysidés identifiés dans les dépôts miocènes de la Paratéthys (VOICU, 1981 *b*), tandis que d'autres Mysidés ont leurs statolithes en fluorine; en outre, des affinités entre *Diamysis* (dont une espèce est connue des eaux du Madagascar) et des genres exclusivement indo-pacifiques tels que *Gangemysis, Indomysis* et *Nanomysis*, ont été envisagées par le même Auteur et par BACESCU (1981). Il s'agit, donc, de formes qui peuvent bien être originaires de l'Indo-pacifique, et qui ont colonisé premièrement la Paratéthys et puis la Méditerranée. D'autre part, BACESCU (1962) remarque la présence commune pour la Mer Noire et l'Adriatique de plusieurs espèces marines (*Siriella, Diamysis, Acipenser, Huso, Cobitis, Sabanejevia, Jaera, Eurydice* etc.) qui, selon notre avis, ont été emportées par les eaux océaniques de la région pontienne en même temps avec leur avancement vers l'ouest et menées dans l'Adriatique.

Une preuve ultérieure à l'appui de l'origine indo-pacifique des nappes aquatiques qui ont occupé la Paratéthys Centrale nous est fournie par la série de travaux de CODREANU publiés dans l'intervalle 1940-1961. Cet Auteur met en évidence des Crustacés parasites à affinités indo-pacifiques dans la Mer Noire, démontrant leurs rapports systématiques et zoogéographiques avec les espèces des mêmes genres présentes dans les Océans Indien et Pacifique (CODREANU, 1940, 1961). Parmi ces Crustacés parasites nous signalons *Septosaccus cuenoti, Parathelges racovitzai, Pseudione diogeni* qui infestent le pagure *Diogenes pugilator* et également *Anisarthrus*

pelseneeri inféodé à la crevette *Athanas nitescens*, d'autre part *Pseudione euxinica* localisée sur l'anomoure *Upogebia pusilla.*

L'*invasion* des eaux indo-pacifiques a eu lieu pendant deux transgressions. La première transgression renferme les dépôts du Badénien inférieur du domaine oriental de sédimentation; c'est l'étape du Badénien inférieur qui finit par la déposition de l'horizon évaporitique de l'avant-fosse carpathique – la formation de Tiras russe y incluse – du bassin de Transylvanie inclusivement les bassins de Maramureş et d'Orăştie. La deuxième transgression, produite après la déposition de l'horizon évaporitique dans le domaine oriental, renferme les dépôts badénien supérieurs des domaines oriental et occidental de sédimentation; c'est l'étape du badénien supérieur, qui au domaine oriental comprend, comme on a déjà dit, les schistes à radiolaires et les marnes à *Spirialis* et *Velapertina* et au domaine occidental les dépôts caractérisés par l'association des couches de charbons, des calcaires de Leitha et des tufs.

L'existence de ces deux transgressions, à savoir les deux cycles de sédimentation, justifie la division antérieure du Badénien en deux sous-étages: inférieur et supérieur, avec l'amendement que l'horizon évaporitique appartient au Badénien inférieur dont le cycle de sédimentation finit par celui-ci et pas le Badénien supérieur selon l'avis soutenu jusqu'à présent. La division du Badénien en trois sous-étages: Moravien, Wiélicien et Kosovien semble non-fondamentée.

Dans un essai de réconstitution des voies de pénétration vers l'ouest des eaux indo-pacifiques, nous sommes d'avis que pendant la première transgression (Pl. I, Fig. 2) les eaux entrent dans la région carpathique, en venant du sud-est, par le couloir entre les Balkans et le massif de Dobrogea. Les eaux de cette transgression, après avoir rempli complètement l'avant-fosse carpathique méridionale et orientale traversent les Carpathes dans la région de courbure et entrent dans la Dépression de Transylvanie. D'ici, au nord-ouest, les eaux pénètrent dans la Dépression de Maramureş et au sud-ouest elles entrent dans la Dépression d'Orăştie. Les eaux de cette première transgression sont limitées au sud et à l'ouest au cadre morphologique de la Dépression de Transylvanie et d'Orăştie.

La deuxième transgression vient toujours de sud-est, mais au parallèle méridional du massif de Dobrogea, les eaux océaniques se divisent en deux rameaux (Pl. I, Fig. 2). Le premier rameau suit la voie de la première transgression, puis, en dépassant la cadre morphologique de la Dépression de Transylvanie, se dirige vers l'ouest, vers la Dépression Pannonienne, suivant les trois tracés: au nord dans la vallée du Someş, au sud dans la

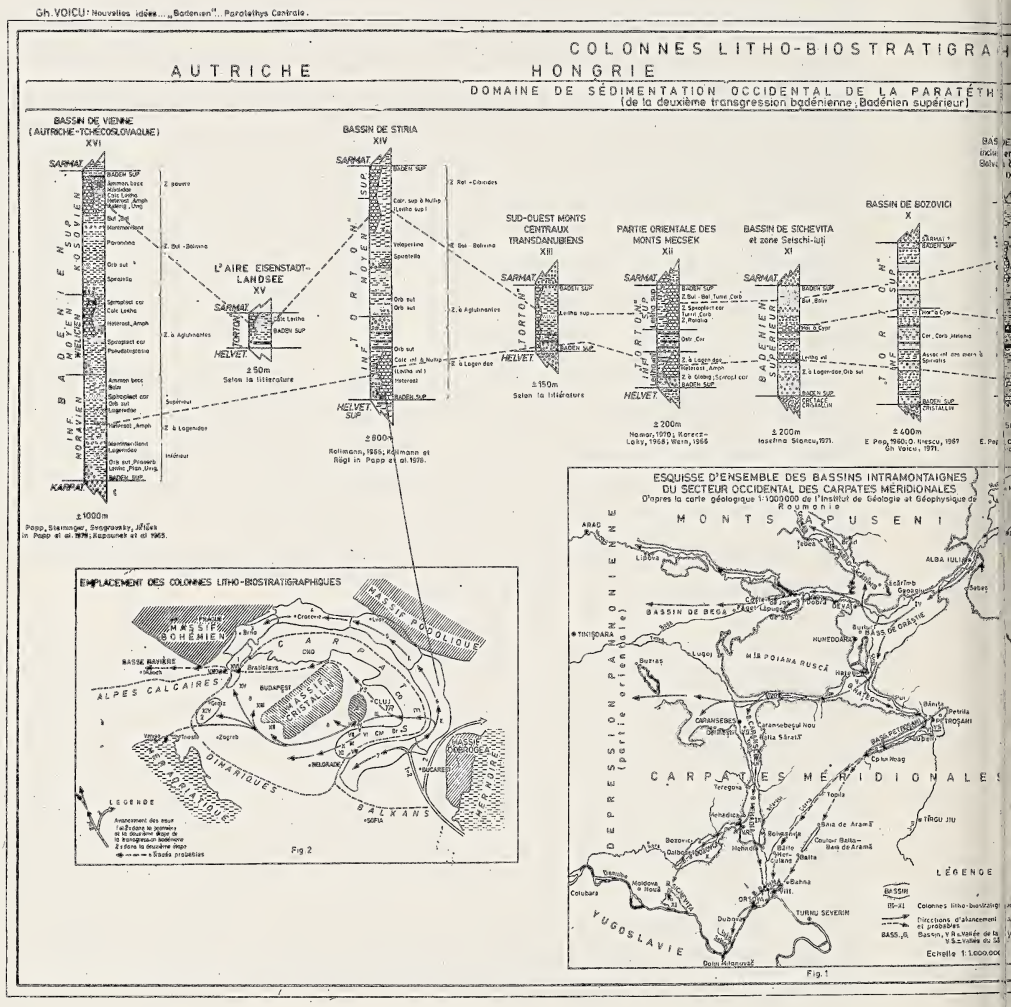
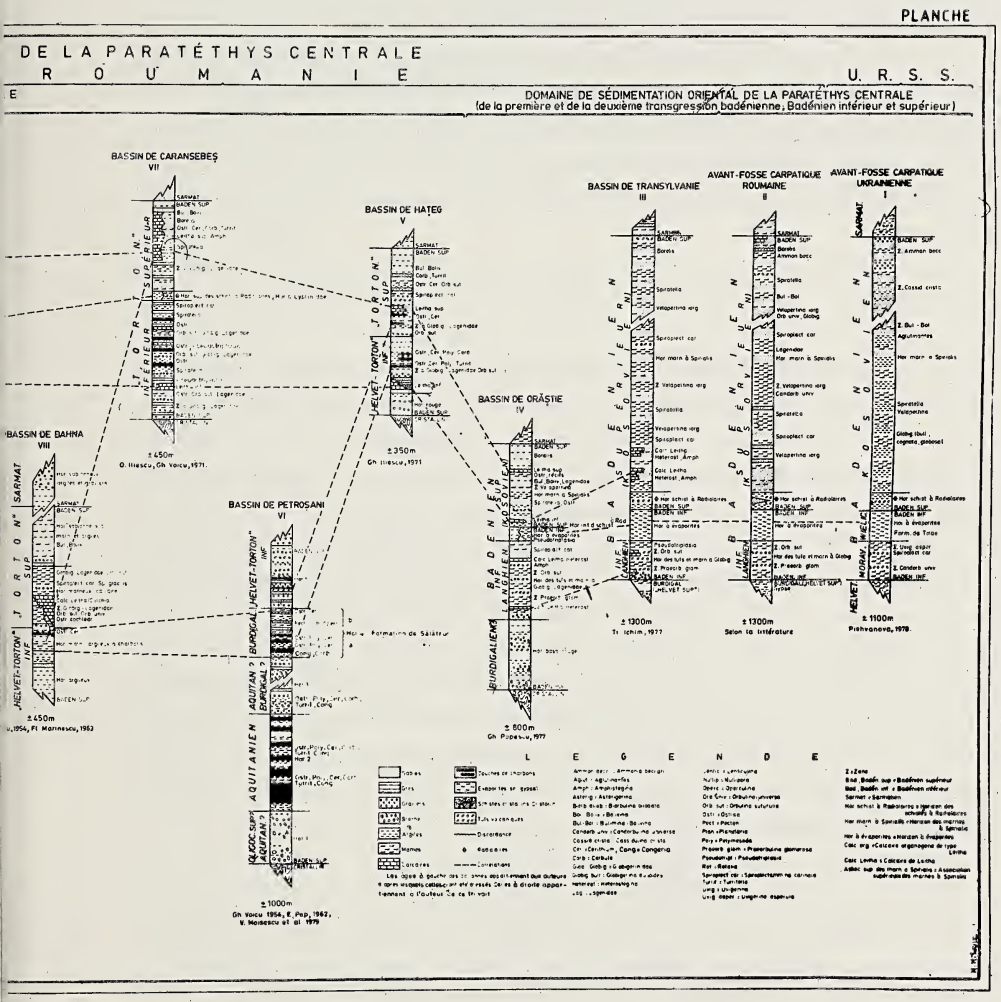


PLANCHE I. — Colonnes litho-biostratigraphiques de la Paratéthys Centrale. Fig. 1 - Esquisse Fig. 2 - Emplacement des colonnes litho-biostratigraphiques.



d'ensemble des bassins intra-montagnes du secteur occidental des Carpathes Méridionales.

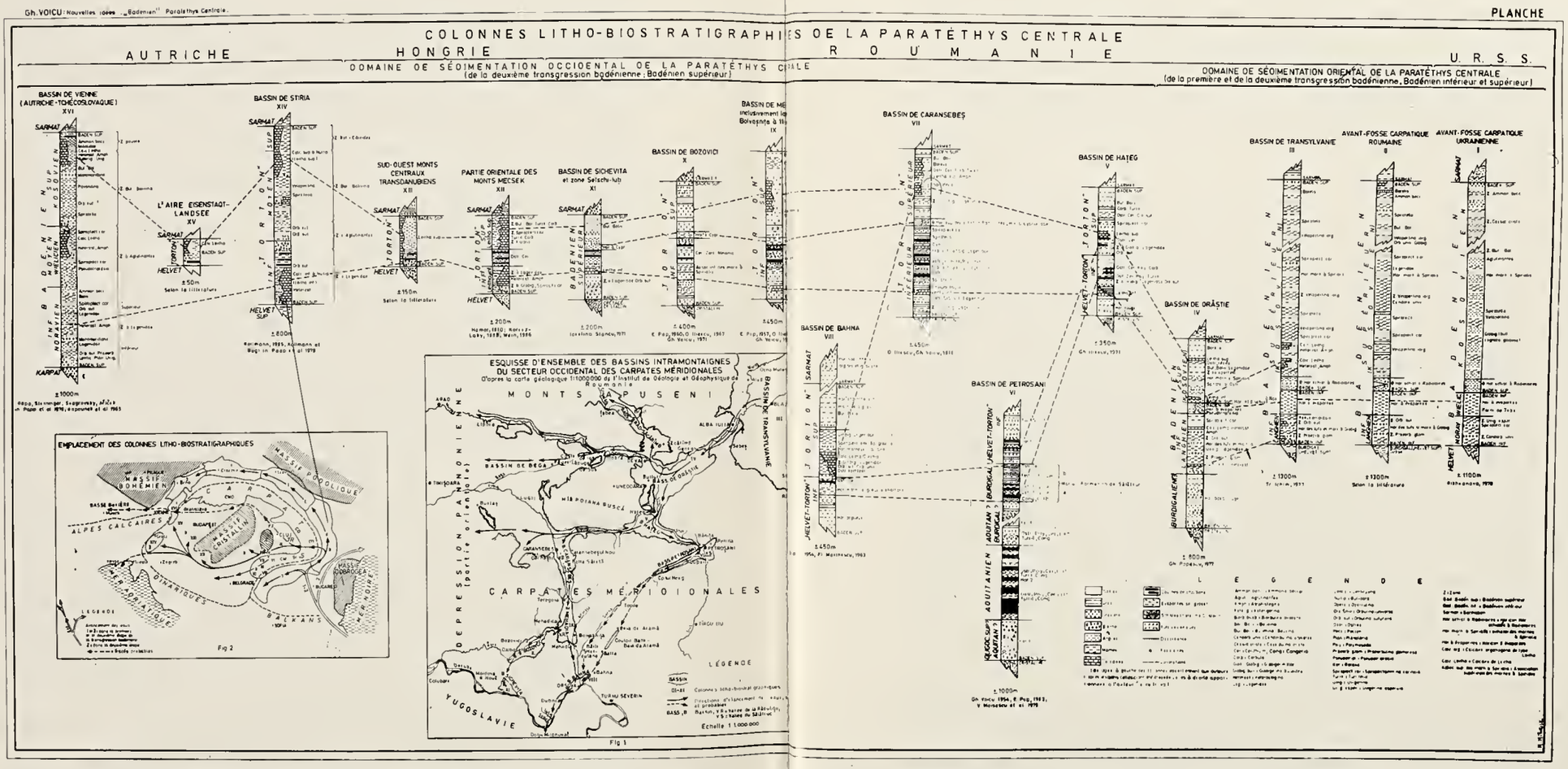


PLANCHE I. — Colonnes litho-biostratigraphiques de la Paratéthys Centrale. Fig. 1 - Esquisse d'ensemble des bassins intra-montagnes du secteur occidental des Carpathes Méridionales. Fig. 2 - Emplacement des colonnes litho-biostratigraphiques.

vallée du Mureş et le troisième tracé dans les dépressions intra-montagnes des Carpathes Méridionales (Pl. I, Fig. 1 et 2).

Les eaux qui avancent dans la vallée du Someş contournent au nord le massif cristallin Pannonien et se dirigent vers le bassin de Vienne, puis vers la basse Bavière (Pl. I, Fig. 2) où se forment au même temps du Badénien supérieur, les charbons bruns de molasse.

Les eaux qui emploient le tracé de la vallée du Mureş après avoir envoyé une branche dans la Dépression de Brad-Săcărimb, avancent vers les aires: Mecsec (col. XII), le sud-ouest des Monts Centraux Transdanubiens (col. XIII), l'aire Eisenstad-Landsee (col. XV), le bassin de Vienne (col. XVI), le bassin de Styrie (col. XIV) et vers la région septentrionale de l'Adriatique.

Les eaux qui emploient les dépressions intra-montagnes des Carpathes Méridionales (Pl. I, Fig. 1 et 2) en venant de la Dépression de Transylvanie, passent par la Dépression d'Orăştie et, en dépassant le seuil de Cristallin au sud-est de Haţeg, pénètrent dans la dépression de celui-ci. D'ici, les eaux se dirigent vers deux directions opposées: l'une vers la Dépression de Petroşani et la deuxième qui emploie le couloir Bistra, entre dans la Dépression de Caransebeş d'où une branche se dirige vers la Dépression Pannonienne et la deuxième branche descend et remplit la Dépression de Mehadia. D'ici les eaux se divisent en autres deux directions: l'une vers la Dépression de Bahna pour entrer puis dans la Dépression de Dolji-Milanovac du territoire de la Yougoslavie où elles déposent des calcaires de Leitha semblables à ceux de Bahna, Mehadia et Caransebeş et l'autre qui traverse les dépressions de Bozovici et de Sichevița, en entrant dans la Dépression de Colubara, au sud du Danube, où se forment des couches de charbons, des calcaires de Leitha et des tufs, des composantes qui forment ici aussi l'association qui caractérise tout le domaine occidental de sédimentation du Badénien supérieur.

En revenant à la Dépression de Petroşani, on peut observer que, au niveau de la formation de Sălătruc à charbons (col. VI, horizon 4), les eaux de celle-ci dépassent au sud-ouest le cadre morphologique (Pl. I, Fig. 1) et se dirigent, soit par la vallée de la Cerna – une preuve en serait le lambeau de Topile – soit par le couloir de Balta-Baia de Aramă, soit suivant toutes les deux voies en même temps, vers la Dépressions de Bahna où elles déposent les couches de charbons synchrones à celles de la vallée du Sălătruc (col. VI). Après la déposition de ces couches de charbons la liaison de la Dépression de Bahna avec la Dépression de Petroşani est définitivement interrompue. La Dépression de Bahna reprend sa liaison avec les eaux océaniques plus tard, par les dépressions de Mehadia et de

Caransebeş, au niveau des calcaires de Leitha, localement les calcaires de Curchia.

Le deuxième rameau de la deuxième transgression (Pl. I, Fig. 2) après avoir contourné au nord le massif de Dobrogea, se dirige vers l'est en couvrant la terre ferme de la Plate-forme Moldo-est-européenne où se déposent les dépôts badénien supérieurs de cette aire, inclusivement les charbons karaganiens du bassin russe de Donbas.

En ce qui concerne la deuxième transgression – l'étape du Badénien supérieur – on observe que celle-ci a la plus grande ampleur, en dépassant la limite occidentale du Badénien inférieur du bassin d'Orăştie de plus de 1000 km, en arrivant, à l'ouest du bassin de Vienne, au moins jusqu'à la Basse Bavière.

* * *

Après avoir traité la stratigraphie et la paléogéographie de ces deux domaines de sédimentation, oriental et occidental, il est nécessaire d'aborder aussi la relation entre eux. Ce problème a pu être clarifié par la corrélation litho-biostratigraphique des dépôts post-évaporitiques du bassin d'Orăştie, qui appartiennent au domaine oriental, avec les dépôts équivalents du bassin de Haţeg voisin qui appartient au domaine occidental. Ces deux bassins (col. IV et V) sont corrélés à base de suivantes caractéristiques communes: l'association micropaléontologique des marnes à *Spirialis*, les calcaires de Leitha inférieurs et supérieurs, les tufs dacitiques et les lumachelles d'Ostrées. Il en résulte que l'intervalle à charbons du bassin de Haţeg, encadré par les calcaires de Leitha inférieurs et supérieurs est, au bassin d'Orăştie, l'équivalent litho-biostratigraphique de l'intervalle sablonneux-argileux-marneux, encadré par les mêmes calcaires de Leitha inférieurs et supérieurs qui supporte les mêmes lumachelles d'Ostrées.

Considérations paléoécologiques sur le bassin de Vienne

De l'observation de l'évolution paléoécologique présentée par Papp et al. (1978) résulte qu'à l'exception de la première phase nettement marine – la zone à Lagenidae – le bassin de Vienne ne présente que sporadiquemente la salinité normale favorable au développement d'une microfaune marine optimale. Les zones à: agglutinantes – celle-ci étant marquée par la diminution des foraminifères calcaires –, *Bulimina - Bolivina*, beaucoup appauvrie (à globigérines petites, elphidés et miliolidés) et la zone

proprement-dite pauvre – «Verarmungszone» – sauf les épisodes limniques, est suffisante pour faire la preuve du milieu très peu favorable au développement des foraminifères au bassin de Vienne par rapport: au reste de la Dépression Pannonienne, aux bassins intra-montagnes du secteur occidental des Carpathes Méridionales, au bassin de Transylvanie et à l'avant-fosse carpathique, qui présente une microfaune parfois luxuriante tant de point de vue quantitatif que qualitatif. Ainsi, il nous semble paradoxal de rapporter la microfaune de ces vastes aires de sédimentation à la microfaune pauvre du bassin de Vienne.

Propositions

La nouvelle interprétation du Badénien à l'aire de la Paratéthys Centrale ne peut pas évidemment rester sans conséquences en ce qui concerne la nomenclature établie et employée à présent dans la litterature géologique. Dans ce sens nous faisons préliminairement les suivantes propositions, pour toute la Paratéthys Centrale:

1. Le replacement du terme de Badénien pour les raisons montrées ci-dessus, par le terme de Munténien, en Munténie le Miocène moyen étant complètement développé et à de nombreux profils de surface.

2. Le replacement des termes de Moravien et de Wiélicien, devenus «nomina nuda» pour le bassin de Vienne, le bassin de Styrie et pour le reste de la Dépression Pannonienne, par le terme connu dans la littérature comme Transylvanien, optimalement développé au bassin de Transylvanie. Les termes de Moravien et de Wiélicien peuvent rester comme des horizons du sous-étage Transylvanien; le Moravien pour l'horizon des tufs et des marnes à globigérines et le Wiélicien pour l'horizon évaporitique.

3. La réconsidération des stratotypes et des faciéso-stratotypes établis pour la Paratéthys Centrale par le volume VI de «Chronostratigraphie und Neostratotypen» (Badénien, Papp et al., 1978), pour les raisons qui ont déterminé les propositions de replacement mentionnées aux points 1 et 2, tout comme pour les corrélations non-adéquates comme suite des hiatus stratigraphiques constatés.

4. le replacement des cinq profils de sondes qui ont servi comme des stratotypes et des faciéso-stratotypes par des profils de la surface du terrain pour des raisons bien connues d'ordre de principe et pratique.

ADDENDA

Étant donné le caractère très succinct de notre exposé et la nature complexe des problèmes soulevés par la soutenance de nouvelles idées présentées, concernant la stratigraphie et la paléogéographie de la Paratéthys Centrale, il nous semble utile d'ajouter les précisions et les complétements suivants.

1. L'attribution de l'âge badénien supérieur au complexe à charbons, tufs et calcaires organogènes de type Leitha – des bassins intra-montagnes occidentaux – considéré antérieurement d'âge helvétien-tortonien inférieur, est basée sur les arguments suivants:

a) la présence intercalée dans ce complexe lithologique de la microfaune de l'horizon des marnes à *Spirialis* et *Velapertina* en association avec les formes de *Spiratella;*

b) la position stratigraphique de ces dépôts, immédiatement sous-jacente à la limite Badénien/Sarmatien, une situation qui se continue aussi vers l'ouest, en Hongrie et en Autriche;

c) l'absence dans ces bassins occidentaux, tout comme dans toute la Dépression Pannonienne des évaporites qui finissent le cycle de sédimentation du Badénien inférieur dans les bassins d'Orăştie et de Transylvanie et dans l'Avant-fosse carpathique.

Le même âge badénien supérieur revient, évidemment, aussi au paquet des couches argilo-sablonneuses de la partie supérieure du complexe à charbons, attribué par les prédécesseurs au Badénien moyen et considéré synchrone avec l'horizon des évaporites.

En ce qui concerne les évaporites, c'est vraiment impossible de s'immaginer qu'en même temps, dans le bassin d'Orăştie il y avait des conditions pour la formation des roches de précipitation chimique et tout près, vers l'ouest, dans le bassin de Haţeg – qui dans la conception des prédécesseurs aurait eu des liaisons marines directes avec le bassin d'Orăştie – ces conditions étaient absentes. Il n'est pas complètement normal qu'un climat chaud et aride qui a favorisé la formation des évaporites au domaine oriental, soit arrêté brusquement, sur une ligne de démarcation tracée entre les bassins d'Orăştie et de Haţeg, au-delà de laquelle, dans tout le domaine occidental, il n'ait plus été présent. En échange, c'est normal que cette ligne représente la limite occidentale du domaine oriental – couvert par les eaux du Badénien inférieur – par rapport au domaine occidental, émergé pendant ce temps. Le domaine occidental a été couvert par les eaux seule-

ment pendant le Badénien supérieur qui marque le deuxième transgression badénienne, renfermant toute la Paratéthys Centrale, une conclusion basée sur les arguments litho-biostratigraphiques mentionnés dans l'étude.

2. Le critère microbiostratigraphique à base duquel les prédécesseurs ont attribué au complexe à charbons l'âge badénien inférieur, à savoir la présence abondante des globigérines (inclusivement *Praeorbulina glomerosa, Candorbulina universa* etc.; MARINESCU & POPESCU, 1978) et des Lagénides, n'est pas dehors de sérieux doutes. En réalité, l'analyse des colonnes litho-biostratigraphiques (voir la Pl. I) montre le fait que ces formes ne sont pas restreintes exclusivement au Badénien inférieur, mais elles apparaissent aussi aux autres niveaux, surtout dans la moitié inférieure du Badénien supérieur, c'est-à-dire dans l'intervalle de l'association des marnes à *Spirialis* et *Velapertina*. Leurs réapparitions sont liées du rafraîchissement périodique des eaux marines indo-pacifiques venues de l'est.

La même question se pose aussi en ce qui concerne la corrélation courante faite entre l'intervalle stratigraphique à *Spiroplectammina* du bassin de Vienne - considéré comme Badénien moyen - et l'horizon du sel des bassins de Transylvanie et de l'Avant-fosse carpathique, à base de la valeur de taxon index qui est attribuée à cette forme. La même corrélation sur le même critère est faite, dans un espace plus restreint, entre l'horizon du sel et le paquet argilo-sablonneux supra-jacent au complexe à charbons du bassin de Haţeg. Una analyse attentive, à base des données de la littérature, de la répartition de la forme *Spiroplectammina carinata* sur la verticale relève pourtant qu'elle est signalée aussi aux autres niveaux du Badénien, tant au Badénien inférieur (inclusivement en stratotypes; PAPP et al., 1978), que dans l'intervalle de l'association des marnes à *Spirialis* et *Velapertina*, à savoir au Badénien supérieur. L'importance donnée à celle-ci dans l'horizontation du Badénien est donc non-justifiée, son caractère de taxon index étant ainsi invalidé. Dans une situation similaire se trouvent aussi d'autres formes, à savoir: *Heterostegina costata* - qui selon PAPP et al. (1978) caractériserait le Badénien inférieur et moyen, mais qui est rencontrée fréquemment aussi au Badénien supérieur -, *H. simplex, Amphistegina hauerina, A. lessoni, Pseudotriplasia* qui serait taxon index - tout comme *Spiroplectammina* - pour le Badénien moyen. Il faut mentionner que selon certains Auteurs *Pseudotriplasia* est un synonyme du genre *Pavonitina* qui selon PAPP et CICHA (in PAPP et al., 1978, p. 266, fig. 57) est taxon index pour le Badénien supérieur.

3. L'importance donnée, dans notre interprétation stratigraphique, également au critère litho-faciésale est basée sur les motifs suivants. La

formation des charbons et des calcaires de Leitha suppose un climat chaud, très humide et respectivement une eau marine chaude bien aérée, peu profonde, tandis que la formation des évaporites a besoin d'un climat très aride, donc diamétralement opposé, et les tufs reflètent des crises, à grande échelle, dans l'écorce terrestre. Ces paramètres physiques ont, selon notre expérience, dans certains cas, una valeur stratigraphique diagnostique prépondérante, par rapport à beaucoup de taxon index qui sont des produits des facteurs génétiques - soumis aux mutations et aux recombinaisons - tout comme des conditions écologiques diversifiées et complexes. Ces facteurs et ces conditions écologiques sont encore insuffisamment connus, échappent à nos observations et comportent beaucoup d'incertitudes.

BIBLIOGRAPHIE SÉLECTIVE

ARIANI, A. P. (1981). Systématique du genre *Diamysis* et paléogéographie de la Méditerranée. *Journées Étud. Systém. et Biogéogr. Médit.* Cagliari, C.I.E.S.M., (1980): 121-130.

BĂCESCU, M. (1962). Données nouvelles sur les loches *(Cobitis)* d'Europe, avec références spéciales sur les cagnettes de l'Italie du Nord. *Trav. Mus. Hist. nat. «Gr. Antipa»* **3**: 281-301.

BĂCESCU, M. (1981). Problèmes de systématique évolutive concernant quelques Crustacés de la Mer Noire. *Journées Étud. Systém. et Biogéogr. Médit.* Cagliari, C.I.E.S.M., (1980): 85-88.

CODREANU, R. (1941). Sur les Pagures du littoral roumain de la Mer Noire et leurs crustacés parasites. *An. Acad. Rom. Mem. Sect. ştiinţ., seria a III-a* **16,** nr. 26: 1-38.

CODREANU, R. (1961). Crustacés parasites à affinités indo-pacifiques dans la Mer Noire. *Acad. Rep. Pop. Rom. Hidrobiologia* **3.**

DUMITRICĂ, P., GHEŢA, N. & POPESCU, Gh. (1975). New data of the biostratigraphy and correlation of the Middle Miocene in the Carpathian Area. *D.S. Inst. Geol. Geof.* **61,** 4: 65-84.

ICHIM, Tr., POPA, M., COSTEA, I., LEBENSON, C. & VOINEA, V. (1967). Contributions à la stratigraphie Mio-Pliocène de la Dépression Pannonienne sur le territoire de la République Socialiste de Roumanie. *VIIIème Congrès Assoc. Geol. Carpato-Balk.*, Beograd, **1.**

ILIESCU, Gh. et al. (1971). Raport: Sinteza lucrărilor de cercetare geologică în depresiunea Haţegului, jud. Hunedoara. *Arhiva I.G.P.S.M.S. din M.M.P.G.*

IORGULESCU, T. (1954). Notă preliminară asupra datelor micropaleontologice obţinute în profilul normal v. Oltului, între Fedeleşoiu şi Rîmnicu Vîlcea. *Comit. Geol. D. S.* **38**, Bucureşti.

KOLLMANN, K. (1977). Die Öl- und Gasexploration der Molassezone Oberösterreichs und Salzburgs aus regional-geologischer Sicht. *Erdöl-Z.* **93.**

KORECZNÉ-LAKI, I. (1968). Miozäne Foraminiferen des östliken Mecsek-Gebirges. *Föld. Int. Evi Jel.* **52,** 1, Budapest.

MARINESCU, Fl. & MARINESCU, J. (1962). Contribuţiuni la studiul Miocenului din bazinul Bahna-Orşova şi culoarul Balta-Baia de Aramă. *Comit. Geol. D. S.* **45**, Bucureşti.

MARINESCU, Fl. & POPESCU, Gh. (1978). L'évolution Neogène des bassins intramontagneux du secteur occidental des Carpathes Méridionales. *Rev. Roum. Géol. Géoph. Géogr., Sér. Géologie* **22**.

PAPP, A. et al. (1978). Chronostratigraphie und Neostratotypen. Miozän M4. Badenian. Bratislava.

PAUCĂ, M. (1976). Stratigrafia Miocenului marin pe bază de criterii noi. *An. Muz. St. nat. Piatra Neamţ., Sér. Geol.-Geogr.* **3**.

STANCU, J., GHEORGHIAN, M.D. & POPESCU, A. (1971). Studii stratigrafice asupra Miocenului din versantul nordic al Dunării, între Dubova şi Pojejena (Carpaţii Meridionali). *Com. Stat. Geol. D. S.* **57**, Bucureşti.

VOICU, Gh. (1981*a*). Contributions stratigraphiques et paléogéographiques pour la connaissance du Miocène moyen des régions carpathiques. *Trav. Mus. Hist. nat. «Gr. Antipa»* **23**: 339-368.

VOICU, Gh. (1981*b*). Upper Miocene and Recent mysid statoliths in Central and Eastern Paratethys. *Micropaleontology* **27**: 227-247.

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 91, 1982, pp. 209-215, tabb. 2

Effetto del ciproterone acetato sulla malato deidrogenasi del sistema ipotalamo-ipofisario durante il ciclo estrale di *Mus musculus domesticus* (**)

Nota dei soci MARIA FILOMENA CALIENDO (*) e MARIO MILONE (*)

(Tornata del 22 dicembre 1982)

Riassunto. - È stato studiato l'effetto dell'acetato di ciproterone, un antiandrogeno di sintesi, sull'attività della malato deidrogenasi nel sistema ipotalamo-ipofisario del topo femmina durante il ciclo estrale. È stato utilizzato questo antiormone non solo per la sua attività antiandrogena, ma per le sue spiccate azioni di tipo progestinico.

Infatti vengono confermate le ipotesi di un controllo di tipo progestinico nella fase diestrale e di uno estrogenico in quella estrale, esclusive però del solo ipotalamo (incremento proteico e diminuzione dell'attività enzimatica dipendente dalla concentrazione di antiormone). L'effetto, tuttavia, potrebbe esser modulato anche da metaboliti del testosterone e del progesterone, con cui l'acetato di ciproterone compete o ne mima l'azione.

Summary. - AA have studied the effect of cyproterone acetate (CPA), a synthetic antiandrogen, on the malate dehydrogenase activity in the hypothalamo-hypophyseal system during the mouse estrous cycle. The antihormone was utilized not only for its antiandrogenic activity, but for its remarkable progestinic action too. In this work the progestinic control during the diestrous and the estrogenic control of estral stage were confirmed, but with regard to the hypothalamus only. In fact it could be observed the increase of proteic content and the enzymatic activity decrease, CPA dose-dependent, in the hypothalamus. However, this effect might be modulate by testosterone and progesterone metabolites with the CPA, which competes or mimes their actions.

(*) Istituto e Museo di Zoologia, Università di Napoli - Via Mezzocannone, 8.

(**) Lavoro eseguito coi fondi M.P.I. 60% e Progetto finalizzato CNR «Biologia della Riproduzione».

Gli AA. ringraziano il Prof. G. Chieffi per l'apporto critico prestato.

Introduzione

È ormai dimostrato che gli ormoni steroidi controllano il metabolismo delle cellule bersaglio del sistema ipotalamo-ipofisario (SII) nei mammiferi e più particolarmente alcune attività enzimatiche (Wilson, 1969; Maydanova, 1973). In passato abbiamo rivolto la nostra attenzione all'influenza esercitata dagli androgeni e dagli estrogeni su due enzimi, quali la β-glucuronidasi (β-GLR) e la malato deidrogenasi (MDH), rivelatisi ottimi markers per le funzioni del SII (Milone *et al.*, 1978; Milone *et al.*, 1981). Nella femmina di topo il comportamento della MDH è particolarmente interessante in conseguenza delle variazioni ormonali che sopravvengono durante il ciclo (Moguilevsky e Christot, 1972; Lee, 1974). Infatti è stata osservata (Milone *et al.*, 1981) una differente modificazione della forma mitocondriale e citoplasmatica della MDH durante il ciclo estrale, con un massimo di attività nell'estro e un minimo nel diestro, per la prima, e con un massimo nel diestro e un minimo nel metestro, per la seconda. È stato quindi ipotizzato un controllo differenziato da parte dell'estradiolo e del progesterone sulle singole forme isoenzimatiche evidenziate. Inoltre è stata evidenziata un'azione di tipo progestinico da parte dell'acetato di ciproterone (CPA), un potente antiandrogeno (Neumann, 1972) sulla β-GLR sia del maschio che della femmina di topo (Milone *et al.*, 1979; Lampariello *et al.*, 1981).

In questa nota viene riferita l'azione del CPA sulla MDH del SII durante il ciclo estrale, in funzione della sua attività antigonadotropa, caratteristica di alcune sostanze contraccettive.

Materiali e metodi

Sono state utilizzate 30 femmine adulte di *Mus musculus domesticus*, ceppo Swiss albino cc. Sulla base dell'esame dello striscio vaginale sono state suddivise in quattro gruppi (corrispondenti alle quattro fasi del ciclo). Ad altre venti femmine, tutte nella fase diestrale, sono state iniettate i.p. tre diverse concentrazioni giornaliere di CPA per 7 gg (0.01, 0.1 e 1.0 mg di CPA/g) e quindi sacrificate, previa narcosi in etere. Venivano poi prelevati velocemente l'ipofisi e l'ipotalamo. Gli organi, pesati, venivano omogeneizzati a freddo con 1 ml di acqua distillata per l'ipofisi e 5 ml per l'ipotalamo.

L'attività della MDH veniva misurata col metodo di Kitto e Kaplan (1966), modificato da Milone *et al.* (1975), che utilizzava la seguente

miscela d'incubazione: 10 µl di omogenato, 50 µl di NAD (3 mg/ml), 50 µl di ione malato pH 7.0 1 M, 850 µl di buffer Glicina-NaOH 0.1 M a pH 10.5.

La miscela veniva incubata a 37°C per 15' la lettura era effettuata a 340 nm con uno spettrofotometro Beckman DB-G; l'attività era espressa in nM di NADH/µg di proteine/minuto e in nM di NADH/µg di DNA/minuto.

La determinazione delle proteine era eseguita col metodo di LOWRY *et al.* (1951), utilizzando 50 µl di omogenato.

Il contenuto in DNA veniva valutato col metodo di DISCHE (1955), utilizzando 150 µl di omogenato.

RISULTATI

Nella tabella I sono indicati i valori delle proteine, del DNA, il loro rapporto e i valori della MDH, riferita al contenuto proteico e a quello in DNA, durante il ciclo estrale. I valori proteici nell'ipofisi raggiungono un massimo durante il proestro ($0.02 > p > 0.01$, riferito al diestro), mentre nell'ipotalamo le variazioni non sono significative. In entrambi gli organi non si osserva nessuna variazione significativa del contenuto in DNA. Il rapporto Proteine/DNA segue lo stesso andamento del contenuto proteico. L'attività della MDH non mostra alcuna variazione ciclica significativa, sia se riferita al contenuto proteico che a quello in DNA.

Nella tabella II sono riportati i dati relativi al trattamento col CPA, paragonati a quelli di animali in diestro non trattati. Per quanto riguarda il contenuto proteico osserviamo un effetto opposto nei due organi: inibente per l'ipofisi ($p < 0.01$), stimolante per l'ipotalamo (dose-dipendente) ($p < 0.01$). Non si nota alcun effetto sul DNA. Per il rapporto Proteine/DNA di conseguenza osserviamo lo stesso quadro che si riscontrava per il contenuto proteico ($p < 0.01$ per entrambi gli organi). L'attività della MDH riferita al contenuto proteico è inibita dal CPA in entrambi gli organi (per l'ipofisi l'effetto è dose-dipendente) ($0.02 > p > 0.01$ per la I concentrazione; $p < 0.01$ per le altre due). D'altra parte l'inibizione dell'attività della MDH ipotalamica, riferita al contenuto proteico è solo apparente, in quanto il trattamento con CPA provoca un aumento del contenuto proteico totale.

L'attività della MDH riferita al contenuto in DNA viene inibita dal CPA nell'ipofisi e stimolata nell'ipotalamo ($0.02 > p > 0.01$ per le prime due concentrazioni e $p < 0.01$ per la terza nell'ipofisi; $p < 0.01$ per tutte le concentrazioni dell'ipotalamo).

TABELLA I

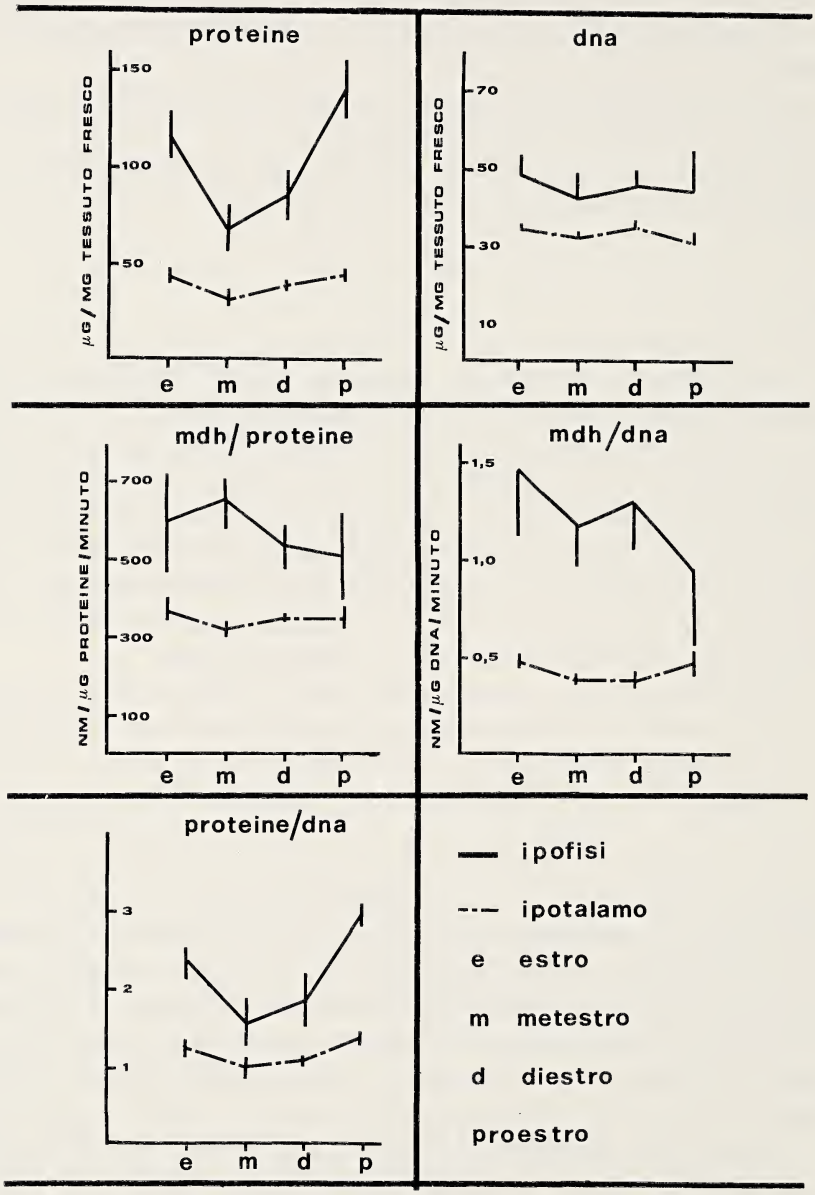
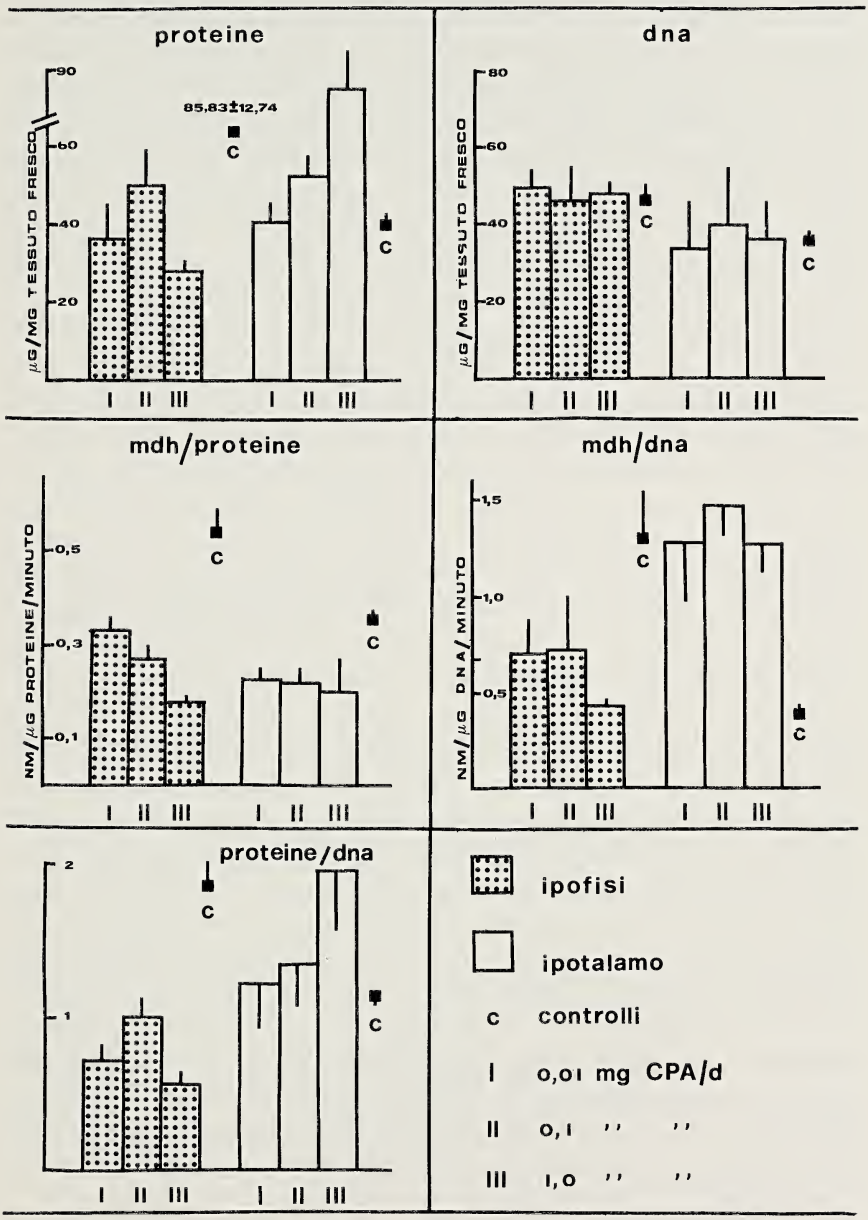

proteine
µG/MG TESSUTO FRESCO
150
100
50
e m d p
dna
µG/MG TESSUTO FRESCO
70
50
30
10
e m d p
mdh/proteine
NM/µG PROTEINE/MINUTO
700
500
300
100
e m d p
mdh/dna
NM/µG DNA/MINUTO
1,5
1,0
0,5
e m d p
proteine/dna
3
2
1
e m d p
ipofisi
ipotalamo
e estro
m metestro
d diestro
proestro

TABELLA II


proteine
dna
mdh/proteine
mdh/dna
proteine/dna
µG/MG TESSUTO FRESCO
NM/µG PROTEINE/MINUTO
NM/µG DNA/MINUTO
85,83±12,74
C
I II III
ipofisi
ipotalamo
c controlli
I o,o1 mg CPA/d
II o,1 " "
III 1,o " "

Discussione

Le variazioni cicliche del contenuto proteico ipofisario corrispondono a quelle osservate per la secrezione delle gonadotropine da Moguilevsky e Christot (1972). D'altra parte gli stessi autori hanno anche osservato una ciclicità nella sintesi dei fattori di rilascio variabile da area ad area ipotalamica: il che potrebbe spiegare l'assenza di modificazioni cicliche del contenuto proteico da noi riscontrata nell'ipotalamo. L'andamento del DNA conferma la tesi per cui l'aumento proteico è dovuto esclusivamente a una più attiva biosintesi. Secondo Convey e Reece (1969), tale incremento potrebbe esser limitato a certe proteine (tra cui la MDH) che esercitano un ruolo notevole nella fisiologia di alcuni organi bersaglio degli estrogeni, quali l'ipofisi e l'ipotalamo (Hegedus e Endroczi, 1974). Inoltre sembra che la MDH nella femmina di topo non venga controllata dai soli estrogeni, ma anche dai progestinici. In particolare la forma mitocondriale della MDH durante il ciclo estrale sembra essere controllata dagli estrogeni, mentre quella citoplasmatica subisce l'influenza del progesterone (Milone *et al.*, 1981). Secondo Moguilevsky e Malinow (1964) nell'ipotalamo di ratto gli estrogeni sono in grado di controllare entrambe le forme, agendo positivamente o negativamente a seconda della fase del ciclo. L'effetto, da noi osservato, inibente o stimolante sull'attività della MDH operato dal CPA nei due organi può dipendere da due serie di fenomeni variamente interdipendenti. Infatti il CPA può esercitare un'azione tempo e/o dose dipendente nei confronti di markers enzimatici operando in modo antagonista o sinergico verso gli androgeni, competendo coi siti recettoriali di tali ormoni nel primo caso (Baulieu, 1973) e mostrando un effetto progestinico nel secondo (Bullock e Bardin, 1977; Milone *et al.*, 1979). Pertanto l'effetto del CPA sull'attività della MDH, da noi riscontrato in modo differente nei due organi studiati, può esser interpretato in entrambi i modi. Infatti nell'ipofisi e nell'ipotalamo è stata dimostrata la presenza di alcun enzimi, quali la 5-α-reduttasi e la 17-β-idrossisteroidodeidrogenasi (Rommert e Van der Molen, 1971). D'altra parte è stata osservata la capacità del CPA di competere con l'androstenedione a livello ipotalamico (Edwards, 1970). Ciò può far supporre che l'azione del CPA si esplichi mimando o competendo con più di un metabolita steroideo. È probabile, inoltre, che il CPA eserciti questo tipo di azione anche verso un altro marker enzimatico ipotalamico, la β-GLR (Milone *et al.*, 1979).

BIBLIOGRAFIA

BAULIEU E.E., 1973 - *A 1972 survey of the mode of action of steroid hormones.* In «Endocrinology», Excerpta Medica/American Elsevier, Amsterdam, R.O. Scow (ed.), pp. 30-62.

BULLOCK R., BARDIN C.W., 1977 - *Androgenic, synandrogenic and antiandrogenic action of progestins.* Annals N.Y. Acad. Sci., **286**, 321-328.

CONVEY E.M., REECE R.P., 1969 - *Influence of the estrous cycle on nucleic acid content of the rat anterior pituitary.* Proc. Soc. Exptl. Biol. Med., **132**, 3-7.

DISCHE J., 1955 - *Color reaction of nucleic acid components.* In «Nucleic acid», Chargaff & Davidson (eds.), Acad. Press. N. York, London, **1**, 285-290.

EDWARDS D.A., 1970 - *Effects of CPA on aggressive behavior and the seminal vesicles of male mice.* J. Endocr., **46**, 477-481.

HEGEDUS I., ENDROCZI E., 1974 - In vitro *estradiol uptake by the pituitary, median eminence and the ippocampus in rats.* Endokrinol., **64**, 81-89.

KITTO G.B., KAPLAN M.O., 1966 - *Purification and properties of chicken heart mithocondrial and supernatant malic dehydrogenase.* Biochem., **5**, 3966-3968.

LAMPARIELLO C., GRECO M., CALIENDO M.F., DI LELLA G., MILONE M., 1981 - *L'azione dell'acetato di ciproterone sull'attività della β-glucuronidasi durante il ciclo estrale di* Mus musculus domesticus. Rif. Med., **96**, 137-141.

LEE A.E., 1974 - *Effects of oestrogen antagonists on mitosis and ^{3}H-oestradiol binding in the mouse uterus.* J. Endocr., **60**, 167-172.

LOWRY O.H., ROSEBROUGH J.N., RANDALL J.R., 1951 - *Protein measurement in the Folin phenol reagent.* J. Biol. Chem., **193**, 265-270.

MAYDANOVA N., 1973 - *Effects of corticosteroids and ACTH on activity glucose-6-phosphate dehydrogenase, transketolase on glucose-6-phosphate in rat liver.* Vop. Med. Khimii, **194**, 389-394.

MILONE M., RASTOGI R.K., IELA L., 1975 - *Cyclic changes in the enzyme activity of the hypothalamo-hypophyseal system of the frog,* Rana esculenta. Gen. Comp. Endocr., **26**, 107-114.

MILONE M., GRECO M., CALIENDO M.F., 1978 - *L'attività della MDH e della β-glucuronidasi nel sistema ipotalamo-ipofisario di maschi adulti di* Mus musculus domesticus *in diverse condizioni socio-sessuali.* Boll. Zool., **45**, 34 (ab).

MILONE M., DEL SORBO F., CORVINO A., CALIENDO M.F., RASTOGI R.K., 1979 - *Effetto temporale dell'acetato di ciproterone sull'attività della β-glucuronidasi e della malato deidrogenasi nell'ipotalamo di topo maschio adulto.* Boll. Zool., **46**, 298 (ab).

MILONE N., GRECO M., VARRIALE B., BASILE C., 1981 - *La MDH ipotalamica durante il ciclo estrale di* Mus musculus domesticus. Rend. Acc. Sci. FF. MM., serie IV, **47**, 123-130.

MOGUILEVSKY J.A., CHRISTOT J., 1972 - *Protein synthesis in different hypothalamic areas during the sexual cycle in rats: influence of castration.* J. Endocr., **55**, 147-152.

MOGUILEVSKY J.A., MALINOW M.R., 1964 - *Endogenous oxygen uptake of the hypothalamus in female rats.* Amer. J. Physiol., **206**, 855-857.

NEUMANN F., 1972 - *Use of cyproterone acetate in animal and clinical trials.* Hormones and antagonists, Gynec. Invest., **2**, 150-166.

ROMMERT F.G., VAN DER MOLEN T., 1971 - *Occurrence and localization of 5-α-reductase, 3-β-reductase and 17-β-hydroxisteroid dehydrogenase in hypothalamus and other brain tissues of male rat.* Bioch. Bioph. Acta, **248**, 489-496.

WILSON E., 1969 - *The effect of 17-β-estradiol on enzyme concerned with metabolism or carbohydrate in human endometrium* in vitro. J. Endocr., **44**, 63-68.

Boll. Soc. Natur. Napoli
vol. 91, 1982, pp. 217-224, fig. 1

Le collezioni del Museo annesso all'Istituto di Antropologia dell'Università di Napoli. VI. Fotografica: 35 diapositive

Conversazione tenuta da CONCETTA d'AMORE (*)
e MIRELLA SCHIANO DI ZENISE (*)

(Seduta del 25 giugno 1982)

All'indimenticabile Prof. PIO VITTOZZI, Promotore di queste conferenze, cui dette maggiore rilievo con la Sua partecipazione

Sempre e dovunque si è cercato di rendere i Musei degni di quanto raccolgono, di quanto conservano della storia dell'Uomo. Dal più piccolo al più grande, ognuno di essi, è un memoriale dell'Umanità, un «non omnis moriar» del contributo di ciascun essere. È la storia dell'amore dell'Uomo per quanto lo circonda.

Molti Musei sono dediti, più degli altri, in senso stretto, all'evoluzione umana; ma il loro ruolo è sempre quello di ricordare alle generazioni successive uno spaccato di una situazione, di una presenza, di un momento, in ogni caso irrepetibili.

Nell'ambito di queste considerazioni «presentiamo» un Museo ben noto a tutti noi dell'Università, il Museo annesso all'Istituto di Antropologia. Anche se ha già compiuto un secolo di vita (1881-1981), non presenta rughe, ma mette bene in evidenza la freschezza della sua composizione. Fondato da G. NICOLUCCI, primo Cattedratico di Antropologia della Università di Napoli (secondo, solo in termini cronologici, a P. MANTEGAZZA che fu l'Antropologo di Firenze), conserva le collezioni raccolte, accettate in dono o acquistate dagli Studiosi che si sono susseguiti alla sua direzione, riflettendone gli interessi scientifici e la problematica del momento. Di qui

(*) Istituto di Antropologia dell'Università di Napoli.

la varietà delle collezioni, talora l'unicità e, indirettamente, il filo logico che le collega.

Eventi contrari all'Antropologia hanno privato il Museo e le collezioni di una sede propria e di un registro generale. Così abbiamo pensato a una gestione diversa, a uno stile museale nuovo, che mediante pubblicazione presentasse le raccolte, dando a ciascuna di esse un tema determinante il contenuto ed una cornice commemorante l'interesse scientifico di Chi la volle. *Non siamo eclettici e pertanto non riteniamo di esaurire, per ogni insieme, la problematica inerente; tutt'altro.* Il nostro scopo è solo quello di ricordare le collezioni, presentarle a un pubblico il più ampio possibile, suscitare intorno ad esse tutto l'interesse che meritano. A questo scopo abbiamo già pubblicato, oltre a uno scritto, ampio, di carattere collettivo (1982), quattro articoli: due molto approfonditi, sulla sezione craniologica (1980 e 1981), uno su quella calcografica (1980), un altro sulla primatologica (1981). Il livello scientifico di Chi le promosse fu tale che oggi, a distanza di decenni, siamo in grado, senza l'apporto di note esplicative, di rilevare in ognuna il soggetto che la incentra.

Per questo incontro abbiamo scelto un inedito: la sezione fotografica. Essa è, forse, l'unica che presenti un filo cronologico ininterrotto, in quanto, iniziata da GIUFFRIDA-RUGGERI, si è continuata fino a GALGANO. Non sarebbe stato possibile presentarla tutta, anche perché ci auguriamo che sia il Prof. GALGANO a illustrare, una volta o l'altra, la parte essenziale, da lui acquistata e a lui intitolata. Noi abbiamo preferito il gruppo di 35 diapositive, tratte generalmente dalla pubblicistica germanica. In apparenza eterogenee, in realtà poliedriche, esse permettono l'estrinsecazione di più elementi: costituzionalistici, razziologici, anatomici, culturali, anche se il nucleo fondamentale è quello delle deformazioni intenzionali, ossee e tegumentarie. Non abbiamo rinvenuto il nome di Chi orgamizzò l'insieme, anche se vi si intravede la personalità scientifica e umana di Ugo VRAM, direttore dell'Istituto dal 1924 al 1925. Forse triestino, «mitteleuropeo» del tempo, di lui sappiamo ben poco, a parte l'ampia bibliografia gentilmente inviataci dal Prof. CORRAIN di Padova. Pertanto ci è gradito menzionare Ugo VRAM in questa sede e ricordare che sua fu la recensione, affidatagli da G. SERGI (1894) sulla Rivista di Antropologia, alla prima pubblicazione, tedesca, di DUBOIS (1894) sul Pitecantropo di Giava. Non è inutile ricordare la risonanza che in quel momento ebbe la scoperta di DUBOIS e correlativamente l'avere, G. SERGI, affidato a Ugo VRAM, allora molto giovane, la recensione su di una Rivista agli albori, è indice del valore riconosciuto dello Studioso.

CLASSIFICAZIONE DELLE DIAPOSITIVE

La maggior parte delle diapositive della collezione (vedi elenco allegato), 23, riguardano le deformazioni corporee intenzionali, 4 la costituzionalistica, 3 la razziologia in senso stretto, altre 3 argomenti vari. Il gruppo più numeroso, anche se pone gli elementi morfologici della tassonomia umana, tratta quindi le deformazioni. La tematica è molto ampia ed è sintetizzabile così:

deformazioni ossee:	cefaliche dentali podaliche
deformazioni tegumentali:	auricolari nasali labiali
deformazioni cutanee in senso stretto	incisioni tatuaggi
altre deformazioni	

In termini etnico-razziali sono presenti soggetti italiani, francesi, indiani, cinesi, giapponesi, negri, pigmei, peruviani, etc.: una ventina di razze, ma in complesso quasi tutta l'umanità nei suoi aspetti morfologici e geografici, nell'ambito di una focalizzazione culturale ben definita. Non mancano argomenti di embriologia (cellule germinali) e di anatomia umana (encefalo). Appaiono numerate con cifre latine, da 1 a 5, le diapositive che presentano tatuaggi; con cifre romane da I a VII quelle che riguardano le perforazioni, le incisioni e le legature. Per ognuna riportiamo in elenco fuori testo una didascalia.

Deformazioni ossee

Motivi di ampiezza ci impediscono di trattare le deformazioni ossee in questa sede.

Deformazioni tegumentali

Numerose deformazioni intenzionali riguardano i tegumenti e cioè padiglione auricolare, naso e labbro. Di questi la posizione ha provocato

l'intendimento estetico, la struttura istologica ha facilitato la pratica. Infatti sia per la struttura del padiglione auricolare (dal sostegno in cartilagine elastica rivestita di cute perfettamente aderente), sia per quella del lobulo (dove l'adiposità è ricoperta da una duplicatura della cute) le perforazioni non dovrebbero incontrare i muscoli e dar luogo a problemi. Allo stesso modo per le pinne nasali, dove le perforazioni, talora multiple, incontrano cartilagine e cute e, solo più in alto, anche le mucose. Fa eccezione il lobulo dell'orecchio che, in casi estremi, si allunga a fettuccia sfiorando la spalla.

Fin qui modificazioni di piccola relativamente scarsa entità.

L'alterazione dà luogo a fastidi fisiologici quando, invece, interessa il labbro. Questo è ricoperto all'esterno dalla cute e all'interno dalle mucose, mentre nello strato più profondo ospita le ghiandole. L'impalcatura muscolare è formata dai fascetti del muscolo orbicolare.

Sullo sfiancamento di questi fascetti è basata la rimodellazione del labbro, che mediante dischi, sempre piû grandi, viene allargato e allungato, mentre facoltativa è l'aggiunta di una struttura perforante. Sconosciuta in Asia e in Oceania tale moda era viva in America e in Africa equatoriale. Questa particolare distribuzione geografica farebbe pensare a un rapporto con il clima, se la presenza tra gli Eschimesi dell'Artide non ne riportasse l'uso anche ai climi freddi.

In genere queste deformazioni si accompagnano all'uso del colore, per cui tutto il volto ne risulta interessato. Tali gli esempi delle diapositive 17 e 18.

Le diapositive relative a questi argomenti sono indicate con i numeri romani, da I a VII. Così le deformazioni nasali di due signore indiane, l'una, 15 (II) di casta elevata, bramina, l'altra, 14 (I) dai caratteri tendenzialmente equatoriali. E ancora, una deformazione auricolare è presente nella donna Papua della diapositiva 16, indicata con il numero IV.

Deformazioni cutanee

Né mancano le scarificazioni e i cheloidi, disegni cicatriziali dovuti a tagli più o meno profondi nella cute, tali da ottenere, con accorgimenti opportuni, cicatrici concave (scarificazioni) o convesse (cheloidi) formanti complessi geometrici. Così quelli presentati dalla diapositiva 4, raffigurante una ragazza sudanese Niam-Niam.

Non va dimenticato il tatuaggio, conservatosi in Giappone fino ad epoche recenti (vedi fig. 1), ma non assente in Europa. L'origine è senza

dubbio legata alle pitturazioni cutanee, rese stabili mediante penetrazione del colore nel derma. Esso assurse, in alcuni momenti, a dignità di arte, prova ne siano le cinque diapositive che presentiamo, numerate con cifre latine. Indicano l'ubiquità della moda, dal Giappone, dove raggiunge le

FIG. 1. — Tatuaggio di scuola giapponese (N. 20 e N. 21). I numeri tra parentesi fanno riferimento all'elenco allegato.

vette della raffinatezza stilistica, alle isole Marshall, in Micronesia, dove manifesta la singolare semplicità di motivi costituenti disegni imitativi, all'Africa bianca, all'Europa.

Altre deformazioni

Infine vogliamo ricordare qualcosa che non è una vera e propria deformazione, ma una moda che ritocca un carattere razziale. La diapositiva 25 mostra gli arti inferiori di una Amerinda, Amazzonica. Il muscolo del polpaccio è reso più evidente dalle legature fissate sotto il ginocchio e sopra la caviglia. La razza amazzonica è di costituzione brevilinea, pertanto il

disegno muscolare è reso più forte dall'essere i segmenti distali del corpo relativamente corti rispetto ai prossimali. La moda pone l'accento su questo carattere mediante le due legature che definiscono il muscolo. Pertanto non si tratta di una vera e propria deformazione, ma soltanto della rivalutazione di un carattere, forse, in alcune donne, poco evidente.

Conclusioni

Potremmo chiederci se le 35 diapositive servano, ancora oggi, a corredo visivo di un corso di Antropologia. Diremmo di sì, e non come semplice curiosità. Attualmente i programmi in uso nei nostri Atenei vedono parte essenziale del corso nella evoluzione dell'uomo, nello studio delle razze. Le metodologie antropologiche fanno riferimento a caratteri dimensionali, morfologici, serologici, e, in più, oggi, agli aspetti culturali. Tra questi, espressione da non trascurare è, pertanto, l'armonia estetica del singolo, che si riflette nella ricerca dell'eleganza e nell'affermazione dello spirito, in tempi e luoghi diversi.

Tutto ciò è nella collezione U. Vram.

Elenco numerato delle didascalie da noi tradotte o attribuite alle diapositive della collezione Ugo Vram

1. Culla scavata in un unico pezzo di legno, di circa 90 cm di lunghezza, con accorgimenti per l'appiattimento cefalico (da Crania Americana).
2. Posizione del bambino in una culla appositamente deformante (Sud-America).
3. Uomo peruviano, con tavoletta nucale tenuta «in loco» da cinghie.
4. Bambino francese con deformazione cefalica di tipo provenzale. Occipite alto e prominente.
5. Donna francese con bende da testa a sòggolo, serrate da un nodo all'altezza della sutura coronale.
6. Donna del Dipartimento della Senna, con bende nucali.
7. Cranio normale, alto.
8. Cranio deformato, simile nel profilo al precedente.
9. e 10. Crani incompleti in norme diverse.
11. Deformazioni dentali (Malesia).
12. Deformazioni podaliche: piedi di donne cinesi; l'uno nudo, l'altro con pantofolina a tacco alto.

13. Deformazioni podaliche: piede di donna cinese in norme diverse; confronto con le parti scheletriche analoghe di donna europea.
14. (I). Perforazione di pinna nasale, in donna indù di Bombay.
15. (II). Perforazione di pinna nasale, in donna indiana di casta bramina.
16. (IV). Perforazione auricolare, in donna papua.
17. (III). Deformazioni varie e pitture in soggetti diversi (Oraon, Andamanese, Missu, Maori, Ainu, Australiano, anacoreta forse Indiano, Lembu).
18. (V). Deformazioni varie e pitture in soggetti diversi (Gandia, Eschimese, Fulbe, Bongo, donna ridente, Bongo).
19. (2). Tatuaggio in soggetto delle isole Marshall.
20. e 21. (3 e 4). Tatuaggio anteriore e posteriore in soggetto giapponese.
22. Ragazza di Tunisi con tatuaggio.
23. (5). a) Donna contadina della Bosnia con tatuaggi al petto e alle mani. b) Ragazza del Natal con leggiadre cicatrici.
24. (VII). Ragazza Niam-Niam (Africa centrale) con cicatrici ornamentali al petto e al ventre.
25. (VI). Donna amerinda della Guyana, ventenne, con ingrossamento artificiale del polpaccio.
26. 27. 28. Pigmei Akha.
29. Cellule germinali.
30. Spaccato cefalico.
31. Sindattilia.
32. Tavola X. Evoluzione del corpo femminile, da 10 a 18 anni.
33. Misure uguali o divergenti dalle misure normali, dalla nascita a 12 anni, in rapporto all'unità.
34. Crescita dell'arto superiore, dalla nascita a 2 anni. Crescita dei piedi in differenti momenti: veduta laterale e anteriore.
35. Tavola XI. Crescita dalla nascita a 12 anni. Presentazione di misure metriche riassuntive.

BIBLIOGRAFIA

d'Amore C., Schiano Di Zenise M., 1980 - *Le collezioni del Museo annesso all'Istituto di Antropologia dell'Università di Napoli. II. Calcografica. La collezione Cipriani.* Quaderni di Scienze Antropologiche, **4**, 239-250, Padova.

d'Amore C., Radice A., Schiano Di Zenise M., 1980 - *Le collezioni del Museo annesso all'Istituto di Antropologia dell'Università di Napoli. I. Craniologica. Le deformazioni craniche.* Quaderni di Scienze Antropologiche, **4**, 150-163, Padova.

D'Amore C., Federico A., Schiano Di Zenise M., 1981 - *Le collezioni del Museo annesso all'Istituto di Antropologia dell'Università di Napoli. I. Craniologica. Morfologia del cranio cerebrale in gruppi dell'Italia centro-meridionale.* Archivio per l'Antropologia e la Etnologia, CXI, 177-183, Firenze.

D'Amore C., Schiano Di Zenise M., 1981 - *Le collezioni del Museo annesso all'Istituto di Antropologia dell'Università di Napoli. III. Primatologica. La collezione scheletrica di Sera.* Archivio per l'Antropologia e la Etnologia, CXI, 187-195, Firenze.

D'Amore C., Schiano Di Zenise M., 1982 - *Il Museo annesso all'Istituto di Antropologia dell'Università degli Studi di Napoli. Appunti di storia e di cronaca.* Archivio per l'Antropologia e la Etnologia, CXII, 467-478, Firenze.

Vram U.G., 1894 - Dubois V.E., 1894, Pithecanthropus erectus. *Eine menscheahnliche Uebergangsform aus Java,* Atti della Società Romana di Antropologia, II, 299-301, Roma.

PROCESSI VERBALI DELLE TORNATE E DELLE ASSEMBLEE GENERALI

Processo verbale dell'Assemblea generale del 29 gennaio 1982

Il giorno 29 gennaio 1982 alle ore $17^h 45^m$ si è tenuta, in seconda convocazione, l'Assemblea generale della Società dei Naturalisti in Napoli.

Sono presenti: Vittozzi, de Cunzo, Napoletano, Caputo, Forgione, Celico, Catalano, Abatino, Rossi, Cuneo, Del Rio, della Ragione, Piscopo, Palumbo, D'Argenio, Torre, Mazzarella, Placella, Billwiller.

Il Presidente dichiara aperta la seduta e il Segretario legge il verbale della seduta precedente, che viene approvato all'unanimità.

Il Presidente informa che nei giorni 5-6-7 febbraio 1982 si terrà un convegno nella Villa Diego Aragona Pignatelli Cortes, indetto dal Centro Studi Carlo Pisacane.

Il Presidente poi legge la Relazione dell'attività svolta dal nostro sodalizio durante l'anno 1981 che sarà inviata al Ministero dei Beni Culturali e Ambientali, che, per intero, qui si trascrive, con lettera, così intestata:

«Relazione sull'attività della Società dei Naturalisti in Napoli durante l'anno 1981. Nel corso del 1981 è continuata l'opera di sistemazione dei libri della preziosa Biblioteca e di compilazione dei nuovi cataloghi. Hanno all'uopo prestato la loro opera con competenza, scrupolosità e diligenza le due Dottoresse Liliana Calabrese e Silvia Gargiulo assegnate a suo tempo alla nostra Biblioteca, tramite la Vallicelliana di Roma in applicazione della legge 285. Nel 1981 sono stati ammessi alla Società, secondo le modalità previste dallo Statuto, 32 nuovi Soci che ne avevano fatto domanda.

Purtroppo però, nel corso del 1981, sono deceduti i Soci Giuseppe Catalano, Professore fuori ruolo di Botanica, e Mario Covello, già Preside della Facoltà di Farmacia dell'Università di Napoli.

Nella seduta del 30 ottobre 1981 il Presidente Prof. Pio Vittozzi commemorò il socio benemerito Prof. Giuseppe Imbò, già Direttore dell'Osservatorio Vesuviano e dell'Istituto di Fisica terrestre e fece altrettanto per gli altri soci scomparsi.

Attualmente i soci sono:

soci benemeriti	3
soci ordinari	277
TOTALE	280

Durante il 1981 la Società si è riunita 3 volte in Assemblea generale, 2 volte in tornata ordinaria ed 1 volta in tornata straordinaria. Nell'Assemblea generale del 30 gennaio 1981 furono nominati i Revisori dei conti e furono ammessi i nuovi soci. Nell'Assemblea generale del 27 febbraio il Presidente illustrò la sua relazione sull'attività svolta dalla Società nel 1980 e furono approvati il bilancio consuntivo 1980 e preventivo 1981, dopo la Relazione dei Revisori dei conti.

Nella seduta straordinaria del 30 ottobre il Presidente commemorò, come accennato sopra, il socio benemerito Giuseppe Imbò.

Nell'Assemblea generale del 22 dicembre si sono tenute le votazioni per l'ammissione di nuovi soci e si è proceduto alla nomina dei Revisori dei conti.

Nel corso delle varie sedute sono stati presentati 20 lavori scientifici nelle diverse discipline naturalistiche: di essi, quelli accettati dal Comitato di Redazione, saranno pubblicati nel prossimo volume del "Bollettino della Società dei Naturalisti" (vol 90°, 1981), che vedrà la luce nei prossimi mesi.

In detto volume saranno ospitati anche i riassunti delle relazioni e delle comunicazioni presentate al 1° Convegno nazionale dell'Associazione "A. Ghigi per la Biologia dei Vertebrati", che non ha ancora un proprio organo di stampa.

Una relazione sui risultati di tale convegno fu tenuta dal socio Milone nella seduta del 22 dicembre.

Infine il volume 90° del Bollettino avrà una particolare importanza perché conterrà, come parte integrante, un'appendice tutta dedicata alle manifestazioni svoltesi per la celebrazione del primo centenario della Società dei Naturalisti, come da programma accluso.

Il volume 89° del 1980, di cui è già cenno nella relazione dello scorso anno, fu licenziato il 20 ottobre 1981 e mi pregio allegarlo alla presente relazione.

Diverse riunioni ha tenuto il Consiglio Direttivo per esaminare ed esprimere un parere preliminare sulle domande di ammissione dei nuovi soci, per esaminare i bilanci, per deliberare sulle sfere di non ordinaria amministrazione e ratificare via via le iniziative in merito alle manifestazioni celebrative del centenario della Società proposte dal Comitato organizzatore.

Diverse riunioni ha tenuto anche il Comitato di Redazione delle pubblicazioni che spesso ha inviato a cultori particolarmente competenti i lavori presentati nelle varie sedute per la pubblicazione nel "Bollettino" allo scopo di tenere sempre alto il buon nome ed il livello scientifico e culturale della Società».

Il Presidente quindi invita i Revisori dei conti a leggere le relazioni dei bilanci consuntivo 1980 e preventivo 1981; il socio Piscopo, in qualità di Revisore, anche a nome del socio Carannante, legge i conti di spesa effettuati nell'anno 1981 e preventivati per l'anno 1981.

I Bilanci verranno anch'essi inviati al Ministero Beni Culturali e Ambientali.

L'assemblea approva all'unanimità ambedue i bilanci: preventivo e consuntivo.

Si passa dunque alle comunicazioni scientifiche:

a) Placella presenta il suo lavoro dal titolo: «Ulteriore segnalazione di corallofauna in argille pleistoceniche della provincia di Reggio Calabria»;

b) Celico presenta la sua nota dal titolo: «La falda idrica dei monti di Venafro: ipotesi di captazione e prevedibili ripercussioni sul regime idrologico delle sorgenti»;

c) Palumbo presenta il suo lavoro dal titolo: «Applicazioni delle variazioni del livello medio del mare».

Eseguito l'ordine del giorno la seduta è tolta alle $19^h 15^m$.

Il Segretario: TERESA DE CUNZO Il Presidente: PIO VITTOZZI

Processo verbale dell'Assemblea generale del 26 febbraio 1982

Il giorno 26 febbraio 1982, alle $17^h 45^m$ si è tenuta, in seconda convocazione, l'Assemblea generale della Società dei Naturalisti in Napoli.

Sono presenti: Vittozzi, de Cunzo, Caputo, Napoletano, Matteucig, Catalano, Del Rio, Gioffrè, Barattolo, Tartaglione E., Tartaglione A. M., Taddei, Moncharmont Zei M., Barbera, Gustato, del Gaudio, Forgione, Fraissinet, Franciosa, Giglio, Rossi, Ferreri, Pozzuoli, Carannante, Moncharmont U., Sgrosso, Quagliariello, Di Nocera, Laureti, Battaglini, Milone, Arcamone, Billwiller, Berrino, Celico, Piscopo, Fimiani, Della Ragione, Piciocchi.

Il Presidente dichiara aperta la seduta, il Segretario legge il verbale della seduta precedente che viene approvato all'unanimità.

Il Presidente comunica che quanto prima la Società adempirà al dovere di commemorare il socio Covello recentemente scomparso.

Il Presidente informa che il 5 e 6 marzo 1982 si terrà a Forlì un convegno indetto dalla Regione Emilia Romagna su il «Parco è... orientamenti per una legge regionale sui parchi». Il convegno sarà articolato in tre seminari su: 1) Il parco perché; 2) Il parco come; 3) Il parco e il territorio.

Il Presidente quindi sollecita l'Assemblea a nominare tra i soci presenti i componenti del seggio elettorale per l'elezione del Consiglio Direttivo per il biennio 1982-83; vengono proposti i soci Napoletano, Presidente, e Rossi Fortunato e Arcamone Nadia, scrutatori.

Si dà inizio alle votazioni e, quindi, lasciando aperte le urne si passa alla presentazione delle comunicazioni scientifiche:

a) il socio del Gaudio presenta il lavoro suo e di Gustato, Villari, Pedata, dal titolo: «Ulteriori dati sulla distribuzione di: *Holoturia tubulosa*, *Holoturia polii*, *Holoturia stellati* nel Golfo di Napoli».

Si continuano le operazioni di voto. A spoglio ultimato il Presidente del seggio legge i risultati:

Presidente:	*Pio Vittozzi*
Vice-Presidente:	*Aldo Napoletano*
Segretario:	*Teresa de Cunzo*
Vice-Segretario:	*Filippo Barattolo*
Tesoriere:	*Eugenio Piscopo*
Bibliotecario:	*Gabriele Carannante*
Redattore:	*Giorgio Matteucig*
Consiglieri:	*Giuseppe Caputo, Pietro Battaglini, Mario Torre, Gennaro Corrado*

Il verbale relativo alle operazioni di seggio è riportato qui di seguito e fa parte integrante del presente verbale.

VERBALE DEL SEGGIO

«26 febbraio 1982, Napoli.

Il giorno 26 febbraio 1982 alle ore 18 si è aperto il seggio per la elezione del nuovo Consiglio Direttivo della Società dei Naturalisti in Napoli.

L'Assemblea dei soci elegge:

Componenti il seggio che risultano così: Presidente Aldo Napoletano, 1° Scrutatore Fortunato Rossi, 2° Scrutatore Nadia Arcamone.

Sono state consegnate al seggio n. 129 schede. Hanno votato sia per votazione diretta sia per delega 115 soci per cui rimangono 14 schede siglate che vengono consegnate alla Segretaria.

Dallo spoglio delle schede risultano così distribuite le cariche:

Presidente:	Prof. Pio Vittozzi	voti	110
	Prof. B. De Lerma	»	2
	Prof. B. D'Argenio	»	3
Vice-Presidente:	Prof. A. Napoletano	»	115
Segretario:	Prof. T. de Cunzo	»	112
	Prof. U. Moncharmont	»	1
Vice-Segretario:	Prof. F. Barattolo	»	104
	Prof. C. Barbera	»	1
	Prof. U. Moncharmont	»	1
	Prof. G. Gustato	»	1
	Prof. F.M. Guadagno	»	5
	Prof. A. Moretti	»	1
Tesoriere:	Prof. E. Piscopo	»	108
	Prof. G. Carannante	»	6
	Prof. A. Pierantoni	»	1
Bibliotecario:	Prof. G. Carannante	»	107
	Prof. G. Matteucig	»	3
	Prof. P. Battaglini	»	1
	Prof. N. Arcamone	»	1
	Prof. E. Piscopo	»	1
Redattore:	Prof. G. Matteucig	»	100
	Prof. E. Piscopo	»	3
	Prof. A. Ariani	»	6
	Prof. R. Taddei	»	1
	Prof. G. Gustato	»	1
Consiglieri:	Prof. G. Caputo	»	114
	Prof. M. Torre	»	107
	Prof. A. Ariani	»	6
	Prof. G. Corrado	»	110
	Prof. P. De Castro	»	3
	Prof. P. Battaglini	»	114
	Prof. U. Moncharmont	»	4
	Prof. L. Casertano	»	1
	Prof. L. Laureti	»	1

Pertanto risultano eletti:

Presidente: *Pio Vittozzi*
Vice-Presidente: *Aldo Napoletano*
Segretario: *Teresa de Cunzo*
Vice-Segretario: *Filippo Barattolo*
Tesoriere: *Eugenio Piscopo*
Bibliotecario: *Gabriele Carannante*
Redattore: *Giorgio Matteucig*
Consiglieri: *Giuseppe Caputo, Pietro Battaglini, Mario Torre Gennaro Corrado*

Alle $20^h 45^m$ si sono chiuse le operazioni per le elezioni.
Hanno votato personalmente 40 soci e per delega 75 soci.
Il presente verbale consta di tre fogli.

Il seggio elettorale: Il Presidente, firmato: ALDO NAPOLETANO
Gli scrutatori: firmato: FORTUNATO ROSSI e NADIA ARCAMONE ».
Esaurito l'ordine del giorno la seduta è tolta alle $21^h 15^m$.

Il Segretario: TERESA DE CUNZO Il Presidente: PIO VITTOZZI

Processo verbale della seduta del 28 maggio 1982

Il giorno 28 maggio 1982 alle $17^h 40^m$ si è tenuta in seconda convocazione, la seduta ordinaria della Società dei Naturalisti in Napoli, nell'aula G2 dell'Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università, Largo San Marcellino, 10.

Sono presenti: Vittozzi, de Cunzo, Sgrosso, Rossi, Battaglini, Arcamone, Napoletano, Forgione, Piscopo, Mezzacapo, Melito Pagliara, Paolo Vitagliano.

Il Presidente dichiara aperta la seduta ed esprime il suo rincrescimento per non aver potuto tenere la seduta nei locali della Società per i lavori di consolidamento in atto a seguito del terremoto.

Il Presidente inoltre comunica che è pervenuta una lettera inviata dal Comitato Grotte di Castellana, per richiedere un parere da parte della Società dei Naturalisti in Napoli, sull'opportunità di aprire un nuovo ingresso nelle grotte stesse; il Consiglio Direttivo ha ritenuto interpellare i proff. Brancaccio, Rossi e Bartoli, per competenza, ed in seguito alla relazione da loro presentata, ha stabilito di convocare, per la prossima seduta, i rappresentanti del Comitato Castellana Grotte affinché si possa aprire un dibattito in Assemblea.

Il Presidente legge poi la delibera del Consiglio Direttivo di consentire una serie di conversazioni tenute da esperti, atte ad illustrare i vari musei napoletani.

Quanto sopra per accogliere specifica richiesta del dott. A. Nazzaro dell'Osservatorio Vesuviano, addetto alle pubbliche relazioni, sezione di didattica.

Il Presidente assicura inoltre che, quanto prima, saranno tenute le commemorazioni dei soci defunti: Lazzari, Pasquini, Covello, Carrelli, Della Ragione.

Comunica ancora che si terrà a Cetraro (Cosenza) una riunione congiunta di Società diverse, dal 26 al 27 settembre 1982, organizzato dall'Università di Calabria-Rende-Cosenza ed un congresso satellite organizzato dalla Società della Nutrizione umana.

Il Presidente rende noto all'Assemblea che in questo momento si è venuti a conoscenza della scomparsa del prof. Carlo Miranda, Titolare di Analisi matematica, decano della Facoltà di Scienze dell'Università di Napoli, pertanto chiede all'Assemblea che si osservi un minuto di silenzio in onore dell'insigne scomparso e dà mandato al Segretario di stilare necrologio per il giornale.

Si passa dunque alle comunicazioni scientifiche:

a) il socio Barattolo presenta la sua nota dal titolo: «Osservazioni su *Triploporella steinmannii* (alghe verdi, Dasicladali del Cretaceo del Messico)»; intervengono: Rossi, de Cunzo;

b) il socio Berrino presenta la nota sua e di Grimaldi, Castellano, del Gaudio, D'Errico, Franchino, Ricco: «Anomalie gravimetriche e "noise" sismico a Pantelleria»; intervengono: Rossi, Napoletano, Palumbo;

c) il socio Berrino presenta gli autori non soci della nota, detta da Ricciardi, dal titolo: «Relazione tra mainshock e massimi aftershocks nell'area dell'appennino centro-meridionale»; in collaborazione con Castellano, Del Gaudio, Franchino, Ricco; intervengono: Rossi e Napoletano.

Fuori ordine del giorno, il Presidente chiede all'Assemblea di consentire la presentazione di una comunicazione verbale dei soci Arcamone e Palumbo dal titolo: «Altezza dello stato di mescolamento e implicazioni sulla pedofauna dei fenomeni piovosi in un'area urbana»; intervengono: Napoletano, Battaglini, Berrino.

Esaurito l'ordine del giorno la seduta è tolta alle 19^h.

Il Segretario: Teresa de Cunzo — Il Presidente: Pio Vittozzi

Processo verbale della seduta del 25 giugno 1982

Il giorno 25 giugno 1982 alle $16^h 25^m$ si è tenuta in seconda convocazione la seduta ordinaria della Società dei Naturalisti in Napoli.

Sono presenti: Vittozzi, Caputo, Napoletano, de Cunzo, Battaglini, de Lerma, Lucini, Mustacchi, Senatore, Morrica, Rossi, Ariani, Corrado, Berrino, Arcamone, Brancaccio, Forgione, Franciosa, Scaramella.

Il Presidente dichiara aperta la seduta ed invita il segretario a leggere il verbale della seduta, che viene approvato e sottoscritto.

Il Presidente invita la prof. Concetta D'Amore a presentare la relazione dal titolo: «La collezione Museo annesso all'Istituto di Antropologia dell'Università di Napoli», in collaborazione con M. Schiano di Zenise. Conversazione tenuta nell'ambito dell'iniziativa di relazioni, sui diversi musei napoletani proposta dal dott. Nazzaro dell'Osservatorio Vesuviano ed accettata dal Consiglio Direttivo della Società stessa.

Si passa al punto n. 3, il Presidente, constatata l'assenza dei membri del Comitato per la difesa delle Grotte di Castellana, peraltro regolarmente invitati a partecipare all'odierna nostra Assemblea, invita il socio Brancaccio affinché illustri anche a nome di Rossi e Bartoli la relazione da lui presentata riguardante l'opportunità di aprire un altro ingresso nelle Grotte stesse di Castellana, a chiusura della lettura e del dibattito con gli interventi di Napoletano, Lucini, de Lerma, Caputo, il Presidente legge la lettera del Comitato di ringraziamento alla Società per quanto riterrà intervenire nel merito della questione. La relazione nella sua definitiva stesura, sarà allegata in calce al verbale della odierna seduta.

Prima che si proceda con il punto n. 4 all'ordine del giorno, il Presidente chiede all'Assemblea che sia consentita, fuori ordine del giorno, una comunicazione verbale del socio Gennaro Corrado e che, avutone assenso, viene qui di seguito trascritta:

Comunicazione verbale dei soci Giovanna Berrino e Gennaro Corrado

DEFORMAZIONI VERTICALI E VARIAZIONI DI GRAVITÀ NELL'AREA VESUVIANA

Nel gennaio, nell'area vesuviana, sono state effettuate misure di quota e di gravità. Il confronto con i dati ottenuti nel 1962 dall'Istituto di Topografia dell'Università di Roma e dal Servizio Geologico d'Italia, ha mostrato che l'area è interessata da un sollevamento e da un aumento di gravità con valori massimi riscontrati tra 600 m e 700 m di quota; una prima ripetizione delle misure di gravità, effettuata nel mese di giugno dello stesso anno, ha confermato tale risultato. L'eventuale evoluzione del fenomeno sarà seguita mediante periodiche campagne di misure allo scopo di avere informazioni più dettagliate sulla dinamica in atto.

Si passa quindi alle comunicazioni scientifiche:

a) il socio Mustacchi presenta la nota sua e di Morrica P., Santagada V., Senatore A., Serra D., dal titolo: «Fatty acids and sterols from some Basidiomycites»;

b) il socio Ariani presenta la sua nota dal titolo: «Una nuova stagione a *Typhlocaris salentina* CEROLI (*Crustacea, Decapoda*) in Puglia. Note biologiche e biogeografiche»; intervengono: Rossi, Franciosa, Scaramella, Battaglini, de Lerma;

c) il socio Battaglini legge il riassunto del lavoro di Richetti, in assenza dell'autore, dal titolo: «Indagini sul tasso di vitamina C libera e combinata nel sangue di vacche, capre e pecore allevate a sistema semibrado»; il Presidente chiede e ottiene dall'Assemblea che si presenti un'ulteriore nota, fuori ordine del giorno, pertanto il socio Battaglini riferisce nota verbale sua e di Andreozzi, Antonucci, Arcamone, Castaldo, Gargiulo, dal titolo: «Ittiotossicità e prime osservazioni istologiche sulle modificazioni dell'epitelio respiratorio di *Carassius amatus L.* esposto ad acque inquinate da olii greggi. Un problema di autoecologia acquatica»; intervengono: Napoletano, Franciosa.

Esaurito l'ordine del giorno la seduta è tolta alle $18^h 40^m$.

Il Segretario: TERESA DE CUNZO Il Presidente: ALDO NAPOLETANO

Brevi note relative all'apertura di una nuova via d'accesso alle Grotte di Castellana

Il «Comitato per la difesa delle Grotte di Castellana» sta cercando di opporsi, con l'appoggio di associazioni culturali e protezionistiche, all'iniziativa comunale di aprire una nuova via d'accesso alle Grotte di Castellana per rendere più agevole e razionale il percorso dei visitatori e favorirne l'afflusso.

Invero non tutte le motivazioni addotte dal Comitato a sostegno della posizione assunta appaiono probanti e soprattutto condivisibili. In particolare quelle che vorrebbero privilegiare l'aspetto solo scientifico delle grotte e subordinare la visita turistica ad una ristretta élite di «addetti ai lavori». Questa visione particolaristica e un po' settaria contrasta decisamente con l'abito culturale nel quale il Comitato si pone, come associazione naturalistica e culturale oltre che protezionistica. Per la verità ci sembra che la vera protezione della natura si attui facilitando e consentendo l'approccio culturale e conoscitivo di masse sempre più ampie di visitatori e di turisti ai quali queste associazioni, coadiuvate dall'Amministrazione comunale, possono offrire il contributo prezioso della loro conoscenza scientifica, favorendo la fruizione dei beni ambientali in maniera corretta e rispettosa ed elevandone la mera curiosità ad appagamento culturale.

Né ci sembra inoltre possibile addurre valide motivazioni scientifiche ad una eventuale posizione positiva o negativa rispetto all'apertura di una nuova via di accesso od uscita alle Grotte di Castellana. Fermo restando infatti che una nuova apertura possa alterare l'attuale microclima delle Grotte favorendo l'instaurarsi di processi climax-evolutivi, non è pensabile prevedere il trend di tali processi e delle relative implicazioni morfogenetiche. Tali previsioni infatti vanno realizzate sulla base della conoscenza pluriennale e quantitativa di fondamentali parametri speleoambientali quali, ad esempio, il tenore di carbonati e di anidride carbonica combinata nelle soluzioni carsiche e la sua distribuzione spazio-temporale nel complesso carsico, una precisa valutazione del contenuto di gas carbonico e di umidità nell'atmosfera della Grotta e della sua variazione nel tempo, una serie dettagliata di osservazioni speleometeorologiche, etc.

È *solo* sulla base di questi parametri che in altre cavità carsiche si è proceduto a drastici provvedimenti, persino alla chiusura; per tutti valga l'esempio delle grotte di Lascaux, nel Perigord (Francia), dove la crescita del tasso di anidride carbonica nell'atmosfera legata all'elevato numero di visitatori ed alla scarsa areazione in grotta poteva indurre pericolosi fenomeni di aggressività nei riguardi dei mirabili dipinti parietali realizzati dall'uomo preistorico.

Pertanto, in mancanza di determinazioni e misure accurate condotte per un arco di tempo sufficientemente lungo, non ci è possibile esprimere un parere favorevole o contrario alla nuova apertura che il Comune di Castellana vorrebbe praticare nelle Grotte.

Ludovico Brancaccio

Processo verbale della seduta del 26 novembre 1982

Il giorno 26 novembre 1982 alle $17^h 55^m$ si è tenuta in seconda convocazione la seduta straordinaria della Società dei Naturalisti in Napoli.

Il Presidente prof. Aldo Napoletano dichiara aperta la seduta e prega il Segretario di leggere il verbale della seduta precedente che viene approvato all'unanimità. Sono presenti: Napoletano, Caputo, de Cunzo, Scaramella, Barattolo, Matteucig, Forgione, Luongo, Barbera, Battaglini, Carannante, Lucini, Berrino, Arcamone, Ariani.

Il Presidente annuncia la scomparsa del prof. Pio Vittozzi e ne ricorda la nobile figura con commosse parole, ponendo in rilievo quanto lo scomparso ha con vera abnegazione dato per la Società che ha presieduto per anni.

Indi il Presidente dà la parola al socio Matteucig che terrà una conversazione sul tema: «Il museo di Zoologia dell'Università di Napoli».

Prima di riprendere l'ordine del giorno, il Presidente dichiara che la seduta viene sospesa per qualche minuto. Si passa quindi alle comunicazioni scientifiche:

a) la dottoressa Carla Lucini riferisce sulla nota sua e di Battaglini dal titolo: «Struttura e migrazioni di una comunità animale edafica in un suolo di origine vulcanica (Camaldoli, Napoli)»; interviene Napoletano;

b) Barbera presenta la nota sua e di Leuci dal titolo: «Mammofauna delle piroclastiti del Nolano»; interviene Napoletano;

c) Ariani riferisce sulla nota, presentata insieme al socio de Cunzo, di G. Voicu, dal titolo: «Idées nouvelles sur la stratigraphie et la paléogéographie du "Badenien" de la Paratéthys Centrale».

Esaurito l'ordine del giorno la seduta è tolta alle $19^h 10^m$.

Il Segretario: TERESA DE CUNZO Il Presidente: ALDO NAPOLETANO

Processo verbale della seduta del 22 dicembre 1982

Il giorno 22 dicembre 1982 alle $17^h 50^m$ si è tenuta in seconda convocazione l'Assemblea generale della Società dei Naturalisti in Napoli.

Il Presidente dichiara aperta la seduta e prega il Segretario di leggere il verbale della seduta precedente che viene approvato all'unanimità.

Sono presenti: Napoletano, Battaglini, Catalano, Ferro, Ioni, Taddei, Ariani, Barbera, de Lerma, Scaramella, Nicotina, Moncharmont Zei, Forgione, Del Rio, Caliendo, Capolongo, Rossi, Coppa, de Cunzo, Caputo, Corrado, Ugo Moncharmont, Barattolo, Matteucig, Piscopo, Lucini.

Il Presidente comunica che il Ministero BB. CC. e AA. ha inviato alla Società contributo ordinario di L. 5.000.000.

Il Presidente poi, a nome suo personale ed interpretando il pensiero di tutti i soci rivolge al prof. Baldassarre de Lerma un saluto augurale per il conseguimento dei 50 anni di associazione al sodalizio e il suo passaggio così nella categoria dei Soci benemeriti; formula al prof. de Lerma i migliori complimenti per la sua labo-

riosa attività svolta e gli auguri più sentiti per l'avvenire, e per l'occasione, gli consegna una medaglia ricordo. Il prof. de Lerma con gentili, sentite parole ringrazia e ricambia voti augurali al Sodalizio, al Presidente, e ai soci tutti.

Il Presidente concede quindi la parola al prof. Maurizio de Gennaro che terrà una conversazione sul Museo di Mineralogia dell'Università di Napoli, Facoltà di Scienze.

Al termine della conversazione il Presidente ringrazia l'oratore; apre la discussione quindi sull'aumento della quota sociale, l'Assemblea delibera di portare la quota sociale a lire quindicimila.

Il Presidente propone all'Assemblea l'ammissione di nuovi soci nelle persone presentate da:

1) Aliotta Giovanni (Taddei, Caputo);
2) Pollio Antonino (Taddei, Caputo);
3) Capasso Leonilda (Taddei, Caputo);
4) Pinto Gabriele (Taddei, Caputo);
5) Albertano Patrizia (Taddei, Caputo);
6) Andreozzi Giuliana (Battaglini, Ariani);
7) Antonucci Rosanna (Battaglini, Ariani);
8) Gargiulo Giuliana (Battaglini, Ariani);
9) Carrano Alma (Moncharmont-Zei, Barbera);
10) Nazzaro Antonio (Rapolla, Matteucig);
11) Lucini Carla (Battaglini, Matteucig);
12) Palomo del Gado Inmaculada (Pozzuoli, Franco).

Si procede alla votazione, con tutti i voti favorevoli, si astiene il socio Lucini per il nominativo del candidato Lucini, pertanto tutti i richiedenti sono ammessi quali nuovi soci.

Il Presidente propone all'Assemblea di suggerire i nominativi dei soci che debbono eseguire la revisione dei conti del bilancio 1982, all'unanimità vengono eletti revisori effettivi i soci Lucini e Barbera e il socio Fortunato Rossi quale revisore supplente.

Si passa quindi alle comunicazioni scientifiche:

a) Caliendo presenta a nome suo e di Milone la nota dal titolo: «Effetto del Ciprosterone acetato sulla malato deidrogenasi del sistema ipotalamo-ipofisario durante il ciclo estrale di *Mus musculus domesticus*»;

b) Barbera riferisce la nota sua e di Carraro: «Rincoliti giurassici dei dintorni di Bolognola (Sibillini meridionali)»;

c) Nicotina presenta la nota sua e di Scaramella: «Le collezioni dell'Istituto di Entomologia agraria dell'Università di Napoli (Portici)».

Esaurito l'ordine del giorno la seduta è tolta alle $19^h\ 45^m$.

Il Segretario: TERESA DE CUNZO Il Presidente: ALDO NAPOLETANO

ELENCO DEI SOCI AL 31 DICEMBRE 1982

con la data di ammissione

SOCI BENEMERITI

1) 31-12-922 PALOMBI Arturo - Via Carducci, 19 - 80121 Napoli.
2) 29- 4-923 TORELLI Beatrice - Via Bracciano, 2 - Roma.
3) 16- 3-924 VIGGIANI Gioacchino - Via Posillipo, 281 - 80123 Napoli.
4) 2- 5-931 MONTALENTI Giuseppe - Istituto di Genetica - Città Universitaria - 00185 Roma.
5) 2- 5-931 PARENZAN Pietro - Stazione di Biologia Marina - 73010 Porto Cesareo (Lecce).
6) 20- 1-932 DE LERMA Baldassarre - Istituto di Zoologia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.

SOCI ORDINARI

1) 26- 2-971 ABATINO Elio - C.R.R. - Centro di Microscopia elettronica I.M. - Piazza Barsanti e Matteucci - 80125 Napoli.
2) 28- 3-963 ABIGNENTE Enrico - Istituto di Chimica Farmaceutica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
3) 29-12-976 ACCORDI Giovanni - Via Grossi Gondi, 46 - Roma.
4) 22-12-982 ALBERTANO Patrizia - Via Santa Teresella degli Spagnuoli, 58 - 80132 Napoli.
5) 22-12-982 ALIOTTA Giovanni - Via Stadera, 86 - 80143 Napoli.
6) 29-12-974 AMODEO Giovanni - Via Fava, 33 - 80014 Nocera Inferiore.
7) 23-12-975 ANASTASIO Antonio - Via M. Piscicelli, 29 - Napoli.
8) 26- 7-975 ANDILORO Filippo - Campo Sperimentale Contrada «Bettina» - 89013 Gioia Tauro.
9) 22-12-982 ANDREOZZI Giuliana - Istituto di Anatomia Sistematica e Comparata - Via Delpino, 1 - 80100 Napoli.
10) 7- 2-938 ANTONUCCI Achille - Via Girolamo Santacroce, 19/c - 80129 Napoli.
11) 22-12-982 ANTONUCCI Rosanna - Istituto di Anatomia Sistematica e Comparata - Via Delpino, 1 - 80100 Napoli.
12) 25- 6-976 APRILE Francesco - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università di Napoli - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
13) 30- 1-981 ARCAMONE Nadia - Istituto di Zoologia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.

14) 29-10-971 ARIANI Antonio - Istituto di Zoologia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
15) 27- 6-980 ASCIONE Aniello - Via S. Michele, 76 - Ponticelli (Napoli).
16) 30- 1-959 BADOLATO Franco - Via Pantelleria, 3 - Roma.
17) 23-12-975 BALSAMO Giuseppe - Istituto di Biologia Generale e Genetica dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
18) 27- 6-980 BARAHONA Fernández - Estación Experimental del Zaidin C.S.I.C. - Professor Albareda, 1 - Granada (Spagna).
19) 25- 6-976 BARATTOLO Filippo - Istituto di Paleontologia - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
20) 27- 3-964 BARBERA Carmela - Istituto di Paleontologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
21) 27- 6-980 BARONE Guido - Via Gemito, 70 - Napoli.
22) 31- 5-968 BATTAGLINI Pietro - Istituto di Zoologia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
23) 22-12-981 BERRINO Giovanna - Via Plinio il Vecchio, 75 - 80053 Castellammare di Stabia.
24) 22-12-981 BILLWILLER Arnoldo - Piazza Cavour, 146 - Napoli.
25) 27- 6-975 BIONDI Augusto - Istituto di Chimica Farmaceutica e Tossicologia - Via Leopoldo Rodinò, 22 - 00134 Napoli.
26) 26- 5-972 BOENZI Federico - Via Lucano, 122 - 75120 Matera.
27) 30- 1-959 BOISIO Maria Luisa - Distacco Piazza Marsala, 3/6 - 16122 Genova.
28) 30-11-973 BOLOGNESE Bianca - Via Posillipo, 47/A - 80123 Napoli.
29) 31- 5-968 BONARDI Glauco - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
30) 30-12-960 BONASIA Vito - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
31) 3-12-971 BONI Maria - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
32) 28- 2-969 BORGIA Giulio Cesare - Geologo - Via Luigi Guercio, 145 - 84100 Salerno.
33) 26- 5-972 BOTTE Virgilio - II Cattedra di Anatomia Comparata dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
34) 20-12-974 BOVA-CONTI Marcello - Piazza S. Giovanni Bosco, 1/8 - 90143 Palermo.
35) 27- 6-980 BOZA López Julio - Estación Experimental del Zaidin C.S.I.C. - Professor Albareda, 1 - Granada (Spagna).
36) 27- 3-964 BRANCACCIO Ludovico - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
37) 21-12-979 BUCCINO Gerardo - Via C. Rossi, 13 - 84043 Agropoli.
38) 23-12-975 BUDETTA Paolo - Corso Garibaldi, 142d - 84100 Salerno.
39) 23-12-975 CAGLIOZZI Anna - Istituto dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
40) 30- 1-981 CALIENDO Maria Filomena - Istituto di Zoologia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
41) 31- 3-972 CANNAVALE Giuseppe - Via Gaetano Quagliariello, 6 - 84100 Salerno.

42) 28-12-951 CAPALDO Pasquale - Traversa Giacinto Gigante, 36 - 80128 Napoli.
43) 29-10-971 CAPASSO Giuseppe - Via S. Eustacchio, 51 - 84100 Salerno.
44) 22-12-982 CAPASSO Leonilda - Via Giacinto Gigante, 204 - 80128 Napoli.
45) 27- 4-973 CAPOLONGO Domenico - Via Roma, 8 - 80030 Roccarainola (Napoli).
46) 30-12-962 CAPONE Antonio - Via Cilea, 136 - 80127 Napoli.
47) 21-12-979 CAPPELLO Brunella - Istituto di Chimica Farmaceutica e Tossicologica - Via Leopoldo Rodinò, 22 - 80134 Napoli.
48) 27- 3-964 CAPUTO Giuseppe - Istituto di Botanica - Via Foria, 223 - 80139 Napoli.
49) 29-10-971 CARANNANTE Gabriele - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
50) 22-12-982 CARRANO PERRONE Alma - Via Petrarca, 47/B - 80122 Napoli.
51) 31- 5-968 CARRARA Eugenio - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
52) 28-12-940 CASERTANO Lorenzo - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
53) 23-12-975 CASTALDO Chiara - Via Ugo Niutta, 22 - 80128 Napoli.
54) 23-12-975 CASTELLANO Maria Cristina - Via Manzoni, 63 - 80123 Napoli.
55) 24- 6-977 CASTELLANO CORNIELLO Giovanna - Via Balducci, 10 - 81100 Caserta.
56) 3-12-971 CATALANO Raimondo - Istituto di Geologia dell'Università - Via Tukory, 131 - 90134 Palermo.
57) 22-12-981 CATALANO Virgilio - C.so Vitt. Emanuele, 539 - Napoli.
58) 28-12-969 CATENACCI Vincenzo - Via A. Regolo, 12/d - 00192 Roma.
59) 23-12-975 CECCOLI Annamaria - Via Piscicelli, 29 - Napoli.
60) 23-12-975 CELICO Pietro - Piazza Pilastri, 17 - 80125 Napoli.
61) 28- 2-969 CHIAROMONTE Ferdinando - Parco Grifeo, 38 - 80121 Napoli.
62) 29-10-971 CHIEFFI Giovanni - Istituto di Zoologia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
63) 31- 5-968 CIARANFI Neri - Istituto di Geologia e Paleontologia - Palazzo Ateneo - 70121 Bari
64) 26- 5-972 CIARDIELLO VALLE Anna Maria - Via Caldieri, 147 - 80128 Napoli.
65) 27- 1-978 CIMINO Antonio - Via Mariano Stabile, 110 - 90139 Palermo.
66) 31- 5-968 CIPPITELLI Giuseppe - Via Iannozzi, 38 - 20097 S. Donato Milanese.
67) 21- 5-968 COCCO Ennio - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
68) 24- 6-977 CORNIELLO Alfonso - Istituto di Geologia Applicata - Facoltà di Ingegneria - Piazzale Tecchio - 80125 Napoli.
69) 28- 2-969 CORRADO Gennaro - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
70) 28-12-949 COTECCHIA Vincenzo - Istituto di Geologia Applicata - Via Re David, 200 - 70100 Bari.
71) 28-12-932 COVELLO Mario - Parco Grifeo, 38 - Napoli.
72) 27- 6-975 COZZOLINO Angela - Via Garibaldi, 9 - Tufino (Napoli).
73) 28- 3-963 CRESCENTI Uberto - Via Gioberti, 44 - 65100 Pescara.

74) 26- 1-949 CUCUZZA SILVESTRI Salvatore - Casella Postale 345 - 95100 Catania.
75) 22-12-981 CUNEO Franco - Viale Kennedy, 70 - Giardino zoologico - 80125 Napoli.
76) 29-11-974 D'ALESSANDRO Assunta - Via G. Grande, 12 - Lecce.
77) 29-10-971 DAMIANI Alfonso Vittorio - Lungotevere Mellini, 30 - 00193 Roma.
78) 30- 1-959 D'ARGENIO Bruno - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
79) 27- 6-973 DAZZARO Luigi - Istituto di Geologia e Paleontologia - Palazzo Ateneo - 80121 Bari.
80) 29-12-961 DE CASTRO Piero - Istituto di Paleontologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
81) 31- 5-968 DE CASTRO COPPA Maria Grazia - Istituto di Paleontologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
82) 30- 1-959 DE CUNZO Teresa - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
83) 30- 1-959 DE LEO Teodoro - Istituto di Fisiologia Generale dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
84) 3-12-971 DELFINO Vincenza - Via Pietro Castellino, 88 - 80131 Napoli.
85) 22-12-981 DEL GAUDIO Silvana - Via Giuseppe Orsi, 50 - Napoli.
86) 22-12-981 DELLA RAGIONE Salvatore - Via Cerillo, 57 - 80070 Bacoli.
87) 22-12-981 DEL RIO Antonio - Via Floriano del Secolo, 4 - Napoli.
88) 31- 5-968 DE MEDICI Giovanni Battista - Via Belsito, 13 - 80123 Napoli.
89) 29-11-974 DE MIRANDA Renato - Via Chiatamone, 60/B - 80123 Napoli.
90) 27- 1-978 DE RIGGI Angelo - Via Cavour, 2 - 80133 Cicciano (Napoli).
91) 31- 5-968 DE RISO Roberto - Istituto di Geologia Applicata dell'Università.
92) 25- 6-976 DE ROSA Ciro - Via Costantinopoli, 25 - Aversa.
93) 28- 6-975 D'ERRICO Francesco Paolo - Istituto di Entomologia Agraria - Facoltà di Agraria dell'Università - Portici (Napoli).
94) 26- 2-971 DE SIMONE Bruno - Parco Comola Ricci, 120/c - 80122 Napoli.
95) 25- 6-976 DE SIMONE Francesco - Istituto di Chimica Farmaceutica e Tossicologica - Via Leopoldo Rodinò, 22 - 80134 Napoli.
96) 29-10-971 DE STASIO Laura Maria - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
97) 27- 6-975 DE VIVO Benedetto - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
98) 26- 6-976 DI BENGA Felice - Calata S. Francesco, 12/B - 80127 Napoli.
99) 27- 3-964 DE GIROLAMO Pio - Istituto di Mineralogia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
100) 20-12-960 DI LEO Lucia - Via Lepanto, 21 - 80125 Napoli.
101) 21-12-979 DI LUISE Giancarlo - Via Carlo Ravizza, 7/A - 20100 Milano.
102) 27- 6-975 DI MAIO Ferdinando - Via G. Poli, 70 - Portici (Napoli).
103) 22-12-981 DI MATTEO Loredana - Via Consalvo, 138 - Napoli.
104) 20-12-974 DINI Antonio - Istituto di Chimica Farmaceutica e Tossicologica - Via Leopoldo Rodinò, 22 - 80134 Napoli.
105) 29-10-971 DI NOCERA Silvio - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
106) 27- 4-973 Dipartimento di Scienze della Terra - Via Trentino, 51 - 09100 Cagliari.

107) 22-12-981 Di Stefano Piero - Via Tricomi, 16 - Palermo.
108) 21-12-979 Diurno Maria Vittoria - Istituto di Chimica Farmaceutica e Tossicologica - Via Leopoldo Rodinò, 22 - 80134 Napoli.
109) 27- 6-973 Esposito Vincenzo - Via Bonito, 27/c - 80129 Napoli.
110) 28- 2-969 Fantetti Vincenzo - Via Napoli, 107 - 71016 S. Severo (Foggia).
111) 27- 6-980 Fenoll Hach-Ali Purificación - Departamento de Cristalografia y Mineralogia - Facultad de Ciencias - Universidad de Granada (Spagna).
112) 30- 1-981 Ferrara Lydia - Istituto di Chimica Farmaceutica e Tossicologica dell'Università - Via Leopoldo Rodinò, 22 - 80134 Napoli.
113) 21-12-979 Ferreri Vittoria - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
114) 30- 1-981 Ferro Raffaele - Via Diano, 27 - 80078 Pozzuoli.
115) 29-10-971 Fimiani Pellegrino - Istituto di Entomologia agraria - Facoltà di Agraria - 80055 Portici.
116) 26- 6-976 Finamore Ester - Via Posillipo, 239 - 80123 Napoli.
117) 27- 6-980 Fiorito Graziano - Via G. Gigante, 39 - Napoli.
118) 29-12-961 Fondi Mario - Istituto Geografia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
119) 21-12-979 Forgione Pasquale - Istituto di Chimica Farmaceutica e Tossicologica - Via Leopoldo Rodinò, 22 - 80134 Napoli.
120) 24- 6-977 Forlani Marcello - Via Libertà, 218/bis - 80055 Portici.
121) 21- 5-968 Foti Lidia - Istituto di Fisiologia Generale dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
122) 28- 2-969 Franciosa Nicola - Traversa Ponticelli, 24 - 80100 Napoli.
123) 23-12-975 Franco Anna Rita - Istituto di Zoologia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
124) 18-12-959 Franco Enrico - Istituto di Mineralogia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
125) 22-12-981 Frassinet Maurizio - Via Recanati, 51 - S. Giorgio a Cremano.
126) 23-12-975 Galassi Leone - Istituto di Zoologia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
127) 28-12-951 Galgano Mario - Istituto di Antropologia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
128) 3-10-971 Galiano Giovanni - Viale Mellusi, 40/c - 82100 Benevento.
129) 22-12-982 Gargiulo Giuliana - Istituto di Anatomia Sistematica e Comparata - Via Delfino, 1 - 80100 Napoli.
130) 30-12-960 Gianfrani Alfonso - S. Giacomo dei Capri, 41 - Parco Pica - Napoli.
131) 22-12-981 Giglio Francesca - Via S. Maria Apparente, 4 - 80132 Napoli.
132) 15-12-978 Gioffrè Domenico - Istituto di Coltivazioni Alboree - Facoltà di Agraria - Portici (Napoli).
133) 31- 3-972 Giunta Giuseppe - Via Passaggio dei Poeti, 22 - Palermo.
134) 15-12-978 Guadagno Francesco Maria - Via Tasso, 305 - Napoli.
135) 31- 3-972 Guglielmotti Eugenio - Via G. Seripando, 14 - Salerno.

136) 26- 2-971 GUSTATO Gerardo - Istituto di Zoologia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
137) 21- 5-968 HONSEL Edmondo - Istituto di Botanica - Via Valerino - 34100 Trieste.
138) 27- 6-980 HUERTAS Garcia Francisco - Estación Experimental del Zaidin - C.S.I.C. - Professor Albareda, 1 - Granada (Spagna).
139) 31- 3-972 IONI Lamberto - Via Luca Giordano, 6 - 80127 Napoli.
140) 30-12-936 IPPOLITO Felice - Istituto di Geologia - Città Universitaria - Roma.
141) 28- 1-972 Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università - Palazzo Ateneo - 70121 Bari.
142) 26- 5-972 Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
143) 26- 1-973 Istituto di Paleontologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
144) 30- 1-981 Istituto di Scienze della Terra - Viale Ungheria, 43 - Udine.
145) 6- 2-939 JOVENE Francesco - Via Acquedotto, 107 - 80070 Ischia (Napoli).
146) 14- 6-945 LA GRECA Marcello - Istituto di Biologia animale dell'Università - Via Androne, 81 - 95124 Catania.
147) 27- 1-956 LAMBERTINI Diana - Istituto di Chimica Industriale dell'Università - Piazzale Tecchio - 80125 Napoli.
148) 30- 1-981 LAMBIASE Salvatore - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
149) 29-10-971 LANDI Aldo - Via Tito Angelini, 25 - 80129 Napoli.
150) 20-12-974 LANDI Ernesto - Piazza Carità, 6 - 80134 Napoli.
151) 29-10-971 LAPEGNA Ulisse - Via G. Bonito, 27/E - 80134 Napoli.
152) 28- 2-969 LAPEGNA TAVERNIER Amalia - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
153) 29-10-971 LA ROTONDA Maria Immacolata - Corso Garibaldi, 129 - 80055 Portici.
154) 27- 6-973 LAURETI Lamberto - Via Nievo, 84 - 80122 Napoli.
155) 29-10-971 LAVORATO Giovanni - Via S. Matteo, 5 - 84090 Montecorvino Pugliano (Salerno).
156) 15-12-978 LAZZARI Silvestro - Via Mantova, 32/6 - 85100 Potenza.
157) 22-12-981 LEUCI Giuseppe Istituto di Paleontologia - Napoli.
158) 31- 3-972 LIGUORI Vincenzo - Istituto di Geologia - Via Tukory, 131 - 90134 Palermo.
159) 27- 6-980 LINARES GONZALES José - Estación Experimental del Zaidin C.S.I.C. - Profesor Albareda, 1 - Granada (Spagna).
160) 27- 6-980 LOPEZ AGUAYO Francisco - Departamento de Geología y Geoquìmica - Facultad de Ciencias - Universidad de Valladolid (Spagna).
161) 22-12-981 LOPEZ Gorge - Via Puente verde, 2 - Granada (Espagna).
162) 22-12-984 LUCINI Carla - Via Cammarano, 19 - 80129 Napoli.
163) 26- 5-971 LUCINI Paolo - Via Cammarano, 19 - 80129 Napoli.
164) 22-12-981 LURASCHI Elena - Via Tasso, 480 - Parco Materazzo, 80123 - Napoli.
165) 22- 2-963 MACCAGNO Angiola Maria - Piazza Zama, 19 - Roma.
166) 26- 4-974 MAGLIONE Costantino - Via Cilea, 280 - 80127 Napoli.

167) 27- 1-956 MANCINI Fiorenzo - Via Gino Capponi, 18 - 50121 Firenze.
168) 20-10-971 MANNA Fedele - Istituto di Chimica Farmaceutica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
169) 25- 6-976 MANZO Sergio - Via Terracina, 368 - 80125 Napoli.
170) 23-12-975 MARMO Francesco - Istituto di Biologia Generale e Genetica dell'Università di Napoli - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
171) 30-11-973 MATTEUCIG Giorgio - Istituto di Zoologia dell'Università - Facoltà di Scienze - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
172) 27- 4-973 MAXIA Carmelo - Dipartimento di Scienze della Terra - Via Trentino, 51 - 09100 Cagliari.
173) 30- 1-981 MAZZA CERETI Maria Teresa - Istituto di Chimica Farmaceutica e Tossicologia dell'Università - Via Leopoldo Rodinò, 22 - 80134 Napoli.
174) 22-12-981 MAZZARELLA Adriano - Via Petrarca, 119 - Napoli.
175) 29-10-971 MERENDA Luigi - C.N.R. - IRPI - 87030 Castiglione Scalo (Cosenza).
176) 31- 3-972 MEUCCI NARDELLA Anna Maria - Via Domenico Fontana, 95 - 80128 Napoli.
177) 22-12-981 MEZZACAPO Vincenzo - Via G.B. Novelli, 34 - 81025 Marcianise.
178) 29-10-971 MICIELI DE BIASE Leandro - Istituto di Entomologia Agraria - Facoltà di Agraria - 80055 Portici.
179) 28-12-949 MIGLIORINI Elio - Via Vitelleschi, 26 - 00193 Roma.
180) 27- 1-978 MILITO PAGLIARA Severina - Istituto di Zoologia dell'Università - Facoltà di Scienze - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
181) 27- 1-978 MILONE Mario - Istituto di Zoologia dell'Università - Facoltà di Scienze - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
182) 7- 2-938 MONCHARMONT Ugo - Via A. Falcone, 88 - 80127 Napoli.
183) 27-11-947 MONCHARMONT ZEI Maria - Istituto di Paleontologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
184) 30-12-960 MONTAGNA Raffaele - Via Domenico Cimarosa, 2/A - Napoli.
185) 22-12-976 MORETTI Aldo - Istituto di Botanica - Via Foria, 223 - 80139 Napoli.
186) 26- 6-976 MORRICA SCHIRRU Patrizia - Istituto di Chimica Farmaceutica e Tossicologica dell'Università - Via Leopoldo Rodinò, 22 - 80134 Napoli.
187) 30- 1-981 MUSTACCHI Silvia - Via Mariano d'Ayala, 6 - Napoli.
188) 27- 1-978 MUZZO Carlo - Via Amendola, 2 - 81055 S. Maria Capua Vetere (Caserta).
189) 31- 5-968 NAPOLEONE Giovanni - Istituto di Geologia - Università di Firenze.
190) 27-11-947 NAPOLETANO Aldo - Via Rodolfo Falvo, 20 - 20127 Napoli.
191) 22-12-982 NAZZARO Antonio - Osservatorio Vesuviano - 80056 Ercolano.
192) 24- 6-977 NICOLETTO Pier Giorgio - Via Fuori Porta Napoli - 81043 Capua.
193) 26- 1-949 NICOTERA Pasquale - Istituto di Geologia Applicata - Facoltà di Ingegneria - Piazzale Tecchio - 80125 Napoli.
194) 25- 6-976 NICOTINA Mariano - Istituto di Entomologia Agraria - Facoltà di Agraria - 80055 Portici.
195) 27- 4-973 NOTA D'ELOGIO Ernesto - Parco Mergellina, 3 - 80122 Napoli.

196) 30-12-960 OLIVERI DEL CASTILLO Alessandro - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
197) 25- 6-976 ORIO Franco - Via G. De Jacobis, 3 - 84100 Salerno.
198) 27-11-947 ORRÙ Antonietta - Via Monte Pollino, 2 - Quartiere Montesacro - Roma.
199) 27- 6-980 ORTEGA HUERTAS Miguel - Departamento de Cristalografia y Mineralogia - Facultad de Ciencias - Universidad de Granada (Spagna).
200) 29-10-971 ORTOLANI Francesco - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università di Napoli.
201) 30-12-960 PACELLA Maria Luisa - Via Girolamo Santacroce, 5 - 80129 Napoli.
202) 30-12-960 PALMENTOLA Giovanni - Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università - Palazzo Ateneo - 70121 Bari.
203) 22-12-982 PALOMO DELGADO Inmaculada - Estación Experimental del Zaidin C.S.I.C. - Profesor Albareda, 1 - Granada (Spagna).
204) 29- 3-963 PALUMBO Antonino - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
205) 28- 2-969 PAOLETTI Alfredo - Istituto d'Igiene - Facoltà di Scienze - Via Mezzocannone, 16 - 80134 Napoli.
206) 30-12-960 PARENZAN Paolo - Via Roma, 12 - 74100 Taranto.
207) 29-10-971 PARISI Giovanni - Istituto di Zoologia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
208) 24- 6-977 PASQUARELLA Carmelo - Via 4 Orologi, 29/A - Ercolano.
209) 22-12-981 PEDATA Patrizia - Via Nuova S. Rocco, 73 - Napoli.
210) 22-12-976 PELLECCHIA Maria - Via Francesco Saverio Correra, 222 - Napoli.
211) 27-12-957 PERICOLI Sergio - Via del Porto, 151 - 47033 Cattolica (Forlì).
212) 29-12-961 PESCATORE Tullio - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
213) 31- 1-951 PESCIONE MESSINA Adelia - Via Fleming, 89 - 00196 Roma.
214) 27- 6-980 PICARIELLO Orfeo - Istituto di Zoologia dell'Università - Facoltà di Scienze - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
215) 29-10-971 PICIOCCHI Alfonso - Parco Comola Ricci, 9 - 80122 Napoli.
216) 27- 4-973 PIERATTINI Donatella - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
217) 31- 5-968 PIERI Piero - Istituto di Geologia e Paleontologia - Palazzo Ateneo - 70121 Bari.
218) 29-10-971 PINNA Eros - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
219) 22-12-982 PINTO Gabriele - Via Nicolardi, Parco Arcadia, 5 - 80131 Napoli.
220) 18-12-959 PISCOPO Eugenio - Istituto di Chimica Farmaceutica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
221) 21-12-979 PLACELLA Bianca - Corso Umberto, 35 - 80138 Napoli.
222) 22-12-982 POLLIO Antonino - Via Kerbaker, 86 - 80129 Napoli.
223) 27- 6-980 POZZUOLI Antonio - Istituto di Mineralogia dell'Università - Facoltà di Scienze - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
224) 29-10-971 PRIORE Rosa - Istituto di Entomologia agraria - Facoltà di Agraria - 80055 Portici.

225) 21-12-979 PUGLIESE Pasquale - Istituto di Chimica Farmaceutica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
226) 28-12-956 QUAGLIARIELLO Teresa - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
227) 30-12-960 RADINA Bruno - Istituto di Geologia dell'Università - 70121 Bari.
228) 28-12-969 RADOICIC Raika - Juli, 7, 38 - Belgrado.
229) 20-12-974 RAMUNDO Eliseo - Via Cesare Rossaroll, 174 - 80139 Napoli.
230) 27- 3-964 RAPOLLA Antonio - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
231) 31- 5-968 RICCHETTI Giustino - Istituto di Geologia dell'Università - 70121 Bari.
232) 21-12-970 RICHETTI Francesco - Istituto di Zootecnica - Via F. Delpino, 1 - 80137 Napoli.
233) 28-12-949 RIPPA Anna - Piazzetta Marconiglio, 4 - 80141 Napoli.
234) 3-12-971 RODA Cesare - Istituto di Scienze della Terra - Viale Ungheria - Udine.
235) 27- 3-964 RODRIGUEZ Antonio - Via Pietro Castellino, 179 - 80131 Napoli.
236) 27- 6-980 RODRIGUEZ GALLEGO Manuel - Departamento de Cristalografia y Mineralogia - Facultad de Ciencias - Universidad de Granada (Spagna).
237) 22-12-981 ROSSI Fortunato - Via Montedonzelli, 48/d - Napoli.
238) 27- 6-975 ROSSO Andrea - Via Ferrara, 14 - Caserta.
239) 15-12-978 ROTUNDO Antonio - Istituto di Coltivazioni Arboree - Facoltà di Agraria - Portici (Napoli).
240) 27-11-947 RUFFO Sandro - Lungadige Porta Vittoria, 9 - 37100 Verona.
241) 22-12-981 RUSSO Antonio - Viale Muratori, 225 - Modena.
242) 30- 1-981 RUSSO Giovanni - Via Galatina - III trav. - S. Maria Capua Vetere.
243) 30- 1-981 RUSSO Luigi - Via Cilea, 171 - Napoli.
244) 29-10-971 RUSSO Luigi Filippo - Istituto di Entomologia agraria - Facoltà di Agraria - 80055 Portici.
245) 27- 1-978 SALVATI Gerardo - Via Pisa, 1 - 85100 Pisa.
246) 31- 5-968 SARPI Ernesto - Via S. Aspreno, 13 - 80133 Napoli.
247) 3-12-971 SARTONI Samuele - Istituto di Geologia - Via Zamboni, 63-67 - 40127 Bologna.
248) 28- 3-963 SCANDONE Paolo - Istituto di Geologia e Paleontologia - Università di Pisa.
249) 20-12-974 SCARAMELLA Domenico - Istituto di Entomologia Agraria - Facoltà di Agraria - 80055 Portici.
250) 30-12-941 SCHERILLO Antonio - Istituto di Mineralogia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
251) 29-10-971 SCHETTINO Oreste - Istituto di Chimica Farmaceutica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
252) 30-11-973 SCIPPACERCOLA Sergio - Centro di Calcolo Elettronico Interfacoltà - Pad. 17 - Mostra d'Oltremare - Napoli.
253) 27- 3-964 SCORZIELLO Raffaele - Istituto di Paleontologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.

254) 27- 3-964 SCOTTO DI CARLO Bruno - Stazione Zoologica - Villa Comunale - 80121 Napoli.
255) 25- 6-967 SENATORE Felice - Via Balziro - Traversa Bottiglieri, 17 - Salerno.
256) 15-12-978 SERRA Virginia - Dipartimento di Biologia Cellulare - Università - Arcavacata Rende (Cosenza).
257) 31- 1-951 SERSALE Riccardo - Istituto di Chimica Applicata - Facoltà di Ingegneria - 80125 Napoli.
258) 21-12-979 SGARRELLA Franca - Via Cilea, 250 - 80127 Napoli.
259) 28- 3-963 SGROSSO Italo - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
260) 29-10-971 SIMONE Lucia - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
261) 31- 1-951 SINNO Renato - Via Scudillo, 20 bis - Napoli.
262) 30-12-960 SORRENTINO PAPPALARDO Albino - Via S. Giovanni Bosco - 33028 Tolmezzo.
263) 23-12-975 SPAGNUOLO Gabriella - Istituto di Zoologia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
264) 26- 5-972 SPERANZA Antonio - Via Tommaso Caravita, 29 - 80134 Napoli.
265) 31- 5-968 STANZIONE Damiano - Via Nicolardi (Parco Arcadia, is. 5) - 80131 Napoli.
266) 27- 6-975 STERI Stefano - Istituto di Matematica dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
267) 31- 5-968 TADDEI Roberto - Orto Botanico - Via Foria, 223 - 80139 Napoli.
268) 31- 5-968 TADDEI RUGGIERO Emma - Istituto di Paleontologia dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
269) 26- 3-942 TARSIA IN CURIA Isabella - Corso Umberto I, 106 - 80138 Napoli.
270) 22-12-981 TARTAGLIONE Anna Maria - Via S. Donato, 20 - Caserta - Sala.
271) 22-12-981 TARTAGLIONE Elio - Via G. Santacroce, 3 - Napoli.
272) 31- 5-968 TORRE Mario - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
273) 29-12-961 TORRE ZAMPARELLI Valeria - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
274) 27- 1-978 TRAMUTOLI Mariano - Via Caserma Lucana, 23 - 85100 Potenza.
275) 19-10-971 TREMBLAY Ermenegildo - Istituto di Entomologia agraria - Facoltà di Agraria - 80055 Portici.
276) 20-12-974 VACATELLO Michele - Istituto Chimico - Via Mezzocannone, 4 - 80134 Napoli.
277) 15-12-978 VALENTINI Giovanni - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
278) 29-12-961 VALLARIO Antonio - Istituto di Geologia e Geofisica dell'Università - Largo S. Marcellino, 10 - 80138 Napoli.
279) 30- 1-981 VARRIALE Bruno - Istituto di Zoologia dell'Università - Via Mezzocannone, 8 - 80134 Napoli.
280) 25- 6-976 VERNIANI Franco - Istituto di Fisica «A. Righi» - Università - Via Irnerio - 40126 Bologna.
281) 29-10-971 VIGGIANI Gennaro - Istituto di Entomologia agraria - Facoltà di Agraria - 80055 Portici.

282) 21-12-979 VILLANIS Gabriella - Via Guglielmo Sanfelice, 24 - 80134 Napoli.
283) 27- 1-978 VILLARI Anna - Via Nausan, 36 - 80121 Napoli.
284) 31- 3-972 VITAGLIANO Paolo Augusto - Via S. Giacomo dei Capri, 125 - Palazzo Seca - 80128 Napoli.
285) 30-12-960 VITAGLIANO Vincenzo - Via A. Manzoni, 30 - 80123 Napoli.
286) 25- 6-976 ZAMPINO Carlo - Via S. Baratta - Salerno.

Elenco dei periodici ricevuti in cambio del Bollettino della Società dei Naturalisti

1) Acta Borealia. Serie scientia. TROMSO-OSLO.
2) Acta Botania Fennica. HELSINKI.
3) Acta Entomologica Fennica. HELSINKI.
4) Acta Faunistica Entomologica Musei Nationalis Pragae (Sbornik Faunistikych Praci...). PRAHA.
5) Acta Facultatis rerum naturalium Universitatis Comeniane. Ser. Anthopologia. Botanica. Chimica. Mathematica. Physica. Physiologia plantarum. Zoologia. BRATISLAVA.
6) Acta Geologica et geographica Universitatis Comenianae. BRATISLAVA.
7) Acta Palaentologica Sinica. NANKING (CHINA).
8) Acta Societatis Botanicorum Poloniae. WARSZAWA.
9) Acta Societatis pro fauna et flora fennica. HELSINKI.
10) Acta Universitatis Ludensis. LUND.
11) Acta Zoologica Fennica. HELSINKI.
12) Allan Hancock Monographs. LOS ANGELES.
13) Anales del Instituto de biologia. Universidad Nac. de MÉXICO. MÉXICO.
14) Anales del Instituto Botanico a. J. Cavanilles. MADRID.
15) Anales de Sociedad Cientifica Argentina, BUENOS AIRES.
16) Animalia Fennica. HELSINKI.
17) Annalen der K. K. Naturhistorischen (Hof-) Museum. WIEN.
18) Annales Botanici Fennici. HELSINKI.
19) Annales Entomologici Fennici (Soumen Hyonteistieteellinen Alika Kauskirija). HELSINKI.
20) Annales Musei Goulandris. Contributiones ad historiam naturalem Greciae et Regionis Mediterraneae a Museo Goulandris historiae naturalis editae. KIFISIA (ATENE).
21) Annales de la Sociètè Royale Zoologique de Belgique. BRUXELLES.
22) Annales historico-naturales Musei Nationalis Hungarici. BUDAPEST.
23) Annales Universitatis Mariae Curie Slodowska. Sectio B: geographia, geologia, mineralogia et petrographia. Sectio C: Biologia. LUBLIN.
24) Annales Zoologici Fennici. HELSINKI.
25) Annali della Facolta Agraria. Università Cattolica del Sacro Cuore. PIACENZA.
26) Annali della Facoltà di Scienze Agrarie dell'Università degli Studi di Napoli. PORTICI.
27) Annali del Museo Civico di storia naturale «G. Doria» di Genova. GENOVA.
28) Annali dell'Università degli Studi de L'Aquila. L'AQUILA.
29) Annals of the Missouri Botanical Garden. ST. LOUIS.

30) Annuario della Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna. Classe di scienze fisiche. BOLOGNA.
31) Annuario della Accademia delle Scienze di Torino. TORINO.
32) Annuario delle Biblioteche italiane. Ministero Pubbl. Istr. ROMA.
33) Annuario dell'Istituto e Museo di Zoologia dell'Università di Napoli. NAPOLI.
34) Annuario del Ministero della P.I. ROMA.
35) Annuario de Sociedad Broteriana... COIMBRA.
36) Archiv de Fruende der naturgeschichte in Mecklenburg. ROSTOCK.
37) Archivio di oceanografia e limnologia. ROMA.
38) Archivio per l'antropologia e la etnologia. FIRENZE.
39) Arkiv for Botanik. UPPSALA-STOCKHOLM.
40) Archiv for Zoology. STOCKHOLM.
41) Arxius de la Sección de Ciencias. BARCELONA.
42) Astarte. Tromso Museum Zoological Department. TROMSO.
43) Atti dell'Accademia Ligure di Scienze e Lettere. GENOVA.
44) Atti dell'Accademia Gioenia di scienze naturali di Catania. CATANIA.
45) Atti dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna. Rendiconti. Classe di scienze fisiche. BOLOGNA.
46) Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino. Atti. Atti Generali e Verbali delle Classi riunite. TORINO.
47) Atti dell'Accademia di Scienze Mediche di Ferrara. FERRARA.
48) Atti dell'Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche della Società Nazionale Scienze Lettere ed Arti. NAPOLI.
49) Atti dell'Accademia Pontaniana. NAPOLI.
50) Atti dell'Accademia Properziana del Subasio. ASSISI.
51) Atti dell'Istituto Botanico della R. Università. R. Laboratorio Crittogamico. PAVIA.
52) Atti dell'Istituto di Geologia dell'Università di Genova. GENOVA.
53) Atti del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste. TRIESTE-UDINE.
54) Atti della Società dei Naturalisti e Matematici. MODENA.
55) Atti della Società italiana di scienze naturali e del Museo Civico di Storia naturale di Milano. MILANO.
56) Atti della Società Peloritana di Scienze fisiche e matematiche. MESSINA.
57) Atti della Società Speleologica Italiana. ALESSANDRIA.
58) Atti della Società Toscana di scienze naturali, residente in Pisa.
59) Atti e memorie dell'Accademia di agricoltura, scienze, lettere ed arti. VERONA.
60) Atti e rendiconti dell'Accademia di Scienze lettere ed arti degli Zelanti (e dei PP. dello Studio). Vedi Memorie e Rendiconti.
61) Berich der Oberhessischen Gesellschaft fur Natur-und Keilkund... GIESSEN.
62) Biblioteca Statale di Cremona - «Bollettino della Società Medico Chirurgica e degli Ospedali - Provincia di Cremona».
63) Biological Bulletin published by Marine Biological Laboratory. LANCASTER.
64) Biological Review of the Cambridge Philosophical Society. CAMBRIDGE.
65) Boletin de Sociedade Broteriana. COIMBRA.
66) Boletin de la Sociedad Española de historia natural. MADRID.
67) Bollettino del Laboratorio di Entomologia agraria «Filippo Silvestri». PORTICI.
68) Bollettino dell'Istituto Botanico dell'Università di CATANIA.
69) Bollettino dell'Istituto di Entomologia della R. Università di BOLOGNA.

70) Bollettino dell'Istituto e Museo di Zoologia dell'Università di TORINO.
71) Bollettino dei Musei e degli Istituti Biologici dell'Università di GENOVA.
72) Bollettino del Museo Civico di Storia naturale di VENEZIA.
73) Bollettino del Museo Civico di Storia naturale di VERONA.
74) Bollettino del Servizio Geologico d'Italia. ROMA.
75) Bollettino della Società Adriatica di Scienze. TRIESTE.
76) Bollettino della Società Entomologica Italiana. FIRENZE.
77) Bollettino della Società Geografica Italiana. ROMA.
78) Bollettino della Società Italiana di Biologia sperimentale. NAPOLI.
79) Bollettino di zoologia agraria e di bachicoltura. MILANO.
80) Bollettino Società Sarda di Scienze Naturali. SASSARI.
81) Bulletin de l'Institut de Geologie du Bassin d'Aquitaine. TALENCE.
82) Bulletin of the British Museum. Natural History. LONDON.
83) Bulletin of the Entomological Society of Egypt (U.A.R.). CAIRO.
84) Bulletin of Geological Institute. Ser. Petroleum and coal geology. Ser. Paleontology. SOFIA.
85) Bulletin of the Geological Institution of the University of UPPSALA.
86) Bulletin of the Illinois State Natura History Survey. URBANA.
87) Bulletin de l'Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique. Biologie Entomologie. BRUXELLES.
88) Bulletin de la Societé Entomologique d'Egypte. LE CAIRE.
89) Bulletin de la Societé des Sciences naturelles de l'Ouest de la France. NANTES.
90) Bollettino dell'Orto Botanico di NAPOLI. Vedi Delpinoa.
91) Casopis Ceské Cek... (Acta Societatis Entomologicae Bohemiae). PRAHA.
92) Cheapeake Science. A regional Journal of Research and Progress on natural resources. SOLOMONS.
93) Ciencia biologica (1 Biologia, 2 Ecologia). Dep. de Zoologia Universidade de COIMBRA.
94) Colloquis. Sociedad Catalana de Biologia...
95) Commentari dell'Ateneo di BRESCIA.
96) Decheniana. BONN.
97) Decheniana. Beihefte. BONN.
98) Delpinoa. Nuova serie del Bollettino dell'Orto Botanico di NAPOLI.
99) Doriana. Supplemento agli Annali del Museo Civico di Storia naturale «G. Doria». GENOVA.
100) Ekologia Polska. WARSZAWA.
101) Endeavour. Rassegna del progresso scientifico...
102) Entomologische Arbeiten aus dem Museum G. Frey. MUNCHEN.
103) Entomologisk Tidckrift ut given av Entomologiska Foreningen i Stockholm. Journal entomol. publé par la Société Entomol. STOCKHOLM.
104) Fauna Fennica. HELSINGFORS.
105) Flora Fennica. HELSINKI.
106) Fragmenta Entomologica. ROMA.
107) Geoloski Viesnik. ZAGREB.
108) Giornale botanico italiano. FIRENZE.
109) Gorteria Riyksherbarium. LEIDEN.
110) Illinois biological monographs. URBANA.
111) Il Naturalista Siciliano. PALERMO.

112) Journal of the Marina Biological Association. CAMBRIDGE.
113) Leopoldina. Mitteilungen der Deutschen Akademie der Naturgoscher Leopoldina. HALLE/SALLE.
114) Madoqua. Scientific papers of the Namib Desert Research Station Wetenskaplike...
115) Man. The Journal of the Royal Anthropological Institute. LONDON.
116) Marine studies of San Pedro Bay.
117) Mediterranea. Departamento de Biologia. ALICANTE.
118) Memoranda Societatis pro Fauna et Flora Fennica. HELSINKI.
119) Memorias de Sociedad Broteriana. COIMBRA.
120) Memorie e rendiconti dell'Accademia di Scienze, lettere e belle arti degli Zelandi e dei Dafnici di ACIREALE.
121) Memorie fuori serie del Museo Civico di Storia naturale di VERONA.
122) Memorie del Museo Civico di Storia naturale di VERONA.
123) Memorie del Museo Tridentino di Scienze naturali. TRENTO.
124) Memorie e note dell'Istituto di Geologia applicata dell'Università di NAPOLI.
125) Memorie della Società Entomologica Italiana Supplemento al Bollettino della Società Entomologica It. GENOVA.
126) Mitteilungen aus dem Hamburgischen Zoologischen Institut und Museum. HAMBURG.
127) Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paleontologie und histor. Geologie. MONACO.
128) Monographiae Botanicae. WARSZAWA.
129) Natura. Rivista di scienze naturali. MILANO.
130) Natura bresciana. BRESCIA.
131) Note Fitopatologiche per la Sardegna. SASSARI.
132) Notiziario del Circolo Speleologico Romano. ROMA.
133) Nova Acta Leopoldina. LEIPZIG.
134) Novos Taxa Entomologicos... LOURENÇO MARQUES.
135) Ohio (The) Journal of science. COLUMBUS.
136) Periodico di mineralogia. ROMA.
137) Pescaport. GENOVA.
138) Proceedings of K. Nederlands Akademie van Wetenschappen. Ser. Physical Sciences. Ser. Biological und medical sciences. AMSTERDAM.
139) Proceeding of the Nova Scotian Institute of sciences. HALIFAX.
140) (Publications) United States Geological Survey. Department of the Interior. WASHINGTON.
   a) Abstracts of North American geology;
   b) Bulletin;
   c) Earthquake information bulletin;
   d) Geophysical;
   e) Journal of Research;
   f) Professional paper;
   g) Tecniques;
   h) Topographic;
   i) Water supply paper.
141) Pubblicazioni dell'Istituto di Botanica dell'Università di CATANIA.
142) Pubblicazioni della Stazione Zoologica di NAPOLI.

143) Publicaciones del Centro Pirenaico de Biologia Experimental. BARCELONA, poi JACA.
144) Publicaciones de Departamento de Zoologia. Universidad de BARCELONA.
145) Publicaçoes de Instituto de Zoologia «Dr. Augusto Nobre». PORTO, poi COIMBRA.
146) Quaderni dell'Istituto Botanico dell'Università. Laboratorio Crittogamico. PAVIA.
147) Redia. Giornale di zoologia (già Redia. Giornale di Entomologia). FIRENZE.
148) Rendiconti dell'Istituto Lombardo... MILANO.
149) Rendiconto dell'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche della Società di Scienze Lettere e Arti. NAPOLI.
150) Report on scientific activities... WARSZAWA.
151) Revista de Entomologia de Moçambique. LAURENÇO MARQUEZ.
152) Revista de la Sociedad Cientifica del Paraguay. ASUNCION.
153) Ricerche, Contributi e Memorie del Centro di Studi su l'Isola d'Ischia - Biblioteca Antoniana. ISCHIA PONTE.
154) Risveglio del Molise e del Mezzogiorno.
155) Riviera scientifique. Bulletin de l'Association des Naturalistes de Nice et des Alpes Maritime. NICE.
156) Rivista di Biologia normale e patologica. MESSINA.
157) Rozpravi Ceske Akademie véd a Umeni. PRAZE.
158) Sbornik Slovenskeho Nardneo Muzea... BRATISLAVA.
159) Scripta Facultatis Scientiarum naturalium. Universitatis Purkynianae Brunensis. BRNE.
160) Selezione veterinaria... BRESCIA.
161) Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft. HELSINKI.
162) Smithsonian Year. WASHINGTON.
163) Sottoterra. Bollettino informativo del Gruppo Speleologico Bolognese C.A.I. e dello Speleo Club di Bologna E.N.A.L. BOLOGNA.
164) Spisy Prirodovedecke Fakulty University J. E. Purkiné, BRNO.
165) Struktur und Mitgliederbestand. Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina su HALLE/SAALE.
166) Studi geologici Camerati. CAMERINO.
167) Studi Sassaresi. SASSARI.
168) Studi trentini di scienze naturali. Sez. A. Abiologica. Sez. B. Biologia. TRENTO.
169) Thalassia Jonica. Istituto Sperimentale Talassografico. TARANTO.
170) Thalassia salentina. Stazione Biologica Marina di Salento. PORTO CESAREO.
171) Trabajos del Departamento de Botanica y Fisiologia vegetale. MADRID.
172) Transaction of the Wisconsin Academy of sciences arts and letters. MADISON.
173) Travaux biologique de l'Institut J. B. Carnoy. LOUVAIN.
174) Travaux sur le géologie de Bulgarie. Trudove Varhu... SOFIA.
175) University of California publications in geological sciences...
176) Verhandlungen der K. K. Zoologisch - botanischen Gesellschaft. WIEN.
177) Vesnik Zavod za Geoloska j Geofizicka Intrazivanija. Serie A Geologija. Serie B Hidrogeologia. Serie C Geofizicka. BEOGRAD.

INDICE

FERRO R., FULVIO RUSSO G. - Le biocenosi bentoniche del lago Fusaro. II - Malacofauna ..... pag. 3

RICHETTI F., FERRARA B., INTRIERI F., RICHETTI D. - Studio comparativo sull'allevamento del cinghiale Maremmano e del cinghiale dei Carpazi. - 3. Rilievi alla macellazione e alla sezionatura ..... » 21

PLACELLA B. - Ulteriore segnalazione di corallofaune in argille pleistoceniche nella provincia di Reggio Calabria ..... » 33

CELICO P. - La falda in rete dei Monti di Venafro: ipotesi di captazione e prevedibili ripercussioni sul regime idrologico delle sorgenti » 43

PALUMBO A. - Implicazioni delle variazioni del livello medio del mare nella progettazione delle opere di difesa ..... » 67

GUSTATO G., VILLARI A., DEL GAUDIO S., PEDATA P. - Ulteriori dati sulla distribuzione di *Holothuria tubulosa*, *Holothuria polii* e *Holothuria stellati* nel golfo di Napoli ..... » 75

BARATTOLO F. - Osservazioni su *Triploporella steinmannii* n. sp. (alghe verdi, Dasicladali) del Cretacico del Messico ..... » 89

BERRINO G., CASTELLANO M., DEL GAUDIO C., D'ERRICO V., FRANCHINO A., GRIMALDI M., RICCO C. - Anomalie Gravimetriche e Noise sismico a Pantelleria ..... » 125

ARCAMONE N. - Altezza dello strato di mescolamento ed implicazioni sulla pedofauna dei fenomeni piovosi in area urbana ..... » 145

MORRICA P., MUSTACCHI S., SANTAGADA V., SENATORE A., SERRA D. - Acidi grassi e steroli in due specie di *Hygrophorus* ..... » 153

BATTAGLINI P., ANDREOZZI G., ANTONUCCI R., ARCAMONE N., CASTALDO L., GARGIULO G. - Ittiotossicità e prime osservazioni istologiche sulle modificazioni dell'epitelio respiratorio di Carassius auratus L. esposto ad acque inquinate da olii greggi. Un problema di autoecologia acquatica ..... » 157

BATTAGLINI P., LUCINI C. - Struttura e migrazioni di una comunità animale edafica in un suolo di origine vulcanica (Camaldoli - Napoli) » 173

VOICU G. - Idées nouvelles sur la stratigraphie et la paléogéographie du «Badénien» de la Paratéthys Centrale. Présentation synthétique » 193

CALIENDO M. F., MILONE M. - Effetto del ciproterone acetato sulla malato deidrogenasi del sistema ipotalamo-ipofisario durante il ciclo estrale di *Mus musculus domesticus* ..... pag. 209

D'AMORE C., SCHIANO DI ZENISE M. - Le collezioni del Museo annesso all'Istituto di Antropologia dell'Università di Napoli. - VI. Fotografica: 35 diapositive ..... » 217

Processi verbali delle tornate e delle assemblee generali ..... » 225

Elenco dei soci al 31 dicembre 1982 ..... » 235

Elenco dei periodici ricevuti in cambio del Bollettino della Società dei Naturalisti ..... » 247

TERMINATO DI STAMPARE OGGI
XXII GIUGNO MCMLXXXIV NELLE
OFFICINE GRAFICHE NAPOLETANE
«FRANCESCO GIANNINI & FIGLI»

Direttore responsabile: Prof. MICHELE FUIANO

Autorizzazione della Cancelleria del Tribunale di Napoli - n. B 649 del 29-II-1960

Art. 14. — Nel dattiloscritto, si raccomanda di indicare con doppia sottolineatura (maiuscoletto) i nomi degli Autori e con la sottolineatura semplice (corsivo) i titoli dei periodici nella bibliografia, i nomi scientifici latini ed i termini stranieri.

Art. 15. — Le illustrazioni che corredano il testo saranno accompagnate da brevi esaurienti didascalie nella stessa lingua del testo.

Art. 16. — Dato il tipo di carta adottato per la stampa del Bollettino la maggior parte delle figure andranno inserite come tali nel testo, con numerazione progressiva. Al termine del testo, in continuità con l'impaginazione precedente, potranno essere inserite delle tavole contrassegnate da numeri romani progressivi, fermo restando che le dimensioni - inclusa la didascalia - non oltrepassino quelle del formato standard di cm 11 x 18. È consigliabile che gli originali per le illustrazioni siano di dimensioni superiori a quelle definitive (1 ½ o 2 volte quelle definitive). Salvo indicazioni contrarie, le illustrazioni saranno riprodotte in modo da utilizzare al massimo il formato standard e, in ogni caso, in conformità con il parere espresso in merito dal Redattore.

Art. 17. — Le tabelle andranno contrassegnate con una numerazione indipendente e progressiva. Per eventuali tabelle con dati numerici o elenchi di nomi con segni o grafici è consigliabile preparare un originale ad inchiostro di china o dattiloscritto da cui possa essere ricavato uno zinco. Salvo casi di impossibilità, dette tabelle non dovranno superare le dimensioni di cm 11 x 18.

Art. 18. — Le note a piè pagine devono portare una numerazione indipendente e progressiva dall'inizio del lavoro. Nel dattiloscritto esse vanno presentate a parte, tutte riunite in successione e numerate.

Art. 19. — La bibliografia sarà raccolta alla fine del testo e dovrà comprendere solo i lavori effettivamente citati nel testo stesso, in una delle forme seguenti Gray (1824); (Gray, 1824); (Gray, 1824: 73); va pertanto esclusa una numerazione progressiva dei riferimenti bibliografici.

Nell'elenco alfabetico degli Autori il cognome dovrà essere riportato prescindendo dai prefissi di casato (p. es. *de*, *von* ecc.) che, se presenti saranno indicati subito dopo il nome. Se di uno stesso Autore vengono citati più lavori, questi saranno elencati cronologicamente. Si faranno seguire alla data di pubblicazione, nell'ordine, le lettere a, b, c, ecc. quando i lavori abbiano lo stesso anno di edizione. Le stesse lettere dovranno essere riportate nelle citazioni nel testo. Per lavori pubblicati da più Autori, tutti gli Autori dovranno essere riportati in Bibliografia, mentre nel testo - qualora gli Autori siano tre o più - si riporterà solo il primo con l'aggiunta di *et al.*

Al cognome dell'Autore seguirà l'iniziale o le iniziali del nome, quindi la data di pubblicazione del lavoro, tra parentesi e punto. Nel caso di più Autori, questi saranno separati da una virgola.

Il titolo del lavoro dovrà essere riportato per esteso, sottolineando le eventuali parole in corsivo.

I titoli dei periodici dovranno essere riportati in corsivo (sottolineatura semplice) ed abbreviati attenendosi alla *Word List of Scientific Periodicals*, IV Ed. (1963-65). Il numero del volume sarà sottolineato con una linea semplice ed una ondulata onde sia riprodotto in grassetto; esso sarà eventualmente preceduto, tra parentesi, dal numero della serie e seguito, pure tra parentesi, da quello del fascicolo; quindi due punti e indicazione della prima e dell'ultima pagina dell'articolo, delle eventuali figure (figg.), tavole (tavv.), tabelle (tabb.) ed infine la città tra parentesi. Qualora il periodico sia articolato in numeri, questi saranno indicati col simbolo N°; analogamente la parte si indicherà con P., la sezione con Sez., il supplemento con Suppl. una nuova serie con N. Ser., una edizione con Ed. In ogni altro caso il riferimento dovrà essere riportato per esteso (per es. nella citazione di una tesi, di un simposio ecc.).

Per i lavori non pubblicati su periodici si indicheranno dopo il titolo, nell'ordine, l'Editore e la relativa Città; quindi dopo il punto, il numero complessivo delle pagine (pp.), le eventuali figure (figg.), tavole (tavv.), e tabelle (tabb.).

Gli esempi seguenti potranno servire da guida per la compilazione della Bibliografia:

Crescenti U., Crostella A., Donzelli G. & Raffi G. (1969). Stratigrafia della serie calcarea dal Lias al Miocene nella regione marchigiano-abruzzese. *Mem. Soc. geol. ital.* **8**: 343-420, 64 figg., 3 tavv. (Pisa).

Goodey J. B. (1963), Soil and freshwater Nematodes. Metheum and Co., London, XV+ 544 pp., 298 figg.

Art. 20. — Di eventuali errori e/o omissioni nella compilazione della Bibliografia sono responsabili gli Autori delle note.

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01315 8688